UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1952-1953 — N° 147

Aspects modernes de la Lutte contre les Rats

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 29 Juillet 1953

par

Yves-Henri-Pierre SAINT-JEAN

Né le 28 Mars 1927 à HASPARREN (Basses-Pyrénées)

Élève de l'École du Service de Santé Militaire de Lyon

Examinateurs de la Thèse { MM. SIGALAS, professeur, *Président*
JOULIA, professeur
MAYER, professeur
PAUTRIZEL, Maître de confér. agrégé. } *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMMARCELLI FRÈRES
80 bis, Cours de l'Argonne

1953

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1952-1953 — N° 147

Aspects modernes de la Lutte contre les Rats

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 29 Juillet 1953

par

Yves-Henri-Pierre SAINT-JEAN

Né le 28 Mars 1927 à HASPARREN (Basses-Pyrénées)

Élève de l'École du Service de Santé Militaire de Lyon

Examinateurs de la Thèse { MM. SIGALAS, professeur, *Président*
JOULIA, professeur
MAYER, professeur
PAUTRIZEL, Maître de confér. agrégé. } *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMMARCELLI FRÈRES
80 bis, Cours de l'Argonne

1953

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM. DUPÉRIÉ, CHELLE
DOYEN : M. PORTMANN. — **ASSESSEUR :** M. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. A. MANDOUL, GUYOT, ANDERODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PÉRY, LABAT, CHARRIER, DUBREUIL MACHEBŒUF, CRUCHET

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	CREYX, BROUSTET
Clinique chirurgicale	PAPIN, MASSÉ
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE
Clinique gynécologique	MAGENDIE
Anatomie pathologique et microscopique clinique	DE GRAILLY
Anatomie	DUFOUR
Anatomie générale et histologie	MAYER
Hygiène et Clinique de la tuberculose	PIÉCHAUD
Médecine légale et médecine du travail	DERVILLÉE
Electroradiologie et Clinique d'électricité médicale	REBOUL
Chimie	MESNARD
Matière médicale	GOLSE
Pharmacie	VITTE
Physiologie	FABRE
Clinique médicale des maladies des enfants	FONTAN
Zoologie et parasitologie	SIGALAS
Pathologie générale et expérimentale	SARIC

	MM
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	POUYANNE
Clinique des maladies infectieuses	AUBERTIN
Chimie biologique et médicale	TAYEAU
Physique médicale et pharmaceutique	PIFFAULT
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	CASTAGNOU
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ
Botanique et cryptogamie	GIRARD
Thérapeutique	N...

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. PERRENS (Maladies mentales), BLANQUET (Physique pharmaceutique)

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS :

	MM.
Parasitologie	PAUTRIZEL
Physiologie	Mlle ROUGIER
Bactériologie	MOUSTARDIER
Anatomie pathologique	LÉGER
Anatomie	RIGAUD

	MM.
Pharmacie (1re section)	R. GOLSE
Pharmacie (2e section)	MASQUELIER, QUILICHINI
Pharmacie (3e section)	CAZAUX
Biochimie médicale	NEUZIL
Pathologie expérimentale	FAURE

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Médecine générale	DUBARRY, F.-J. TRAISSAC, BERGOUIGNAN, LENG-LEVY, LAVIGNOLLE, MORETTI
Chirurgie générale	LAUMONIER, CHAVANNAZ, VILLAR, TINGAUD, DE PAULIS

	MM.
Obstétrique	CHASTRUSSE, FAUGÈRE
Ophtalmologie	BESSIÈRE
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT
Pédiatrie et puériculture	VERGER
Médecine légale et médecine du travail	L'ÉPÉE
Electro-radiologie	LACHAPÈLE
Odonto-Stomatologie	BENOIT
Urologie	LANGE

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

AGRÉGÉ LIBRE :

M. MAHON (Obstétrique).

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	LAUMONIER
Accouchements	CHASTRUSSE
Puériculture	VERGER, PERY
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI, COUSTOU
Anatomie	CABANIÉ.
Cryptogamie	LAUBIE

	MM.
Obstétricie sociale	MAHON.
Organographie et physiologie végétale	TEMPÉRÉ
Chimie biologique analytique	MARQUEVIELLE
Chimie analytique	BABIN
Pathologie chirurgicale	LAUMONIER, VILLAR
Zoologie pharmaceutique	BAILENGER

Le Secrétaire principal de la Faculté : ROUGERIE

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MES PARENTS

Puisse ce modeste travail, que seule leur abnégation a permis, leur apporter l'expression de mon admiration et de ma filiale reconnaissance

L'exemple de leur vie sera le guide le plus sûr de la mienne.

A MA SŒUR

En témoignage de ma grande affection.

MEIS ET AMICIS

A Monsieur le Médecin-Commandant TASEI

Chef du Service de Dermato-Vénéréologie,
de l'Hôpital Militaire Robert-Picqué.

Pendant un an, dans son service, il nous a fait profiter de son enseignement si éclectique. Nous lui devons la plus grande partie de nos connaissances et de notre pratique médicales.

Qu'il reçoive ici nos remerciements et l'expression de notre respectueuse amitié.

A Monsieur le Médecin-Commandant GRENIER de CARDENAL

Ancien Elève de l'Institut Pasteur,
Chef du Laboratoire de Bactériologie et d'Anatomie pathologique,
Chef du Service des Maladies infectieuses
de l'Hôpital Militaire Robert-Picqué.

Qui nous a inspiré ce travail et a contribué à sa mise au point.

Nous le remercions aussi de nous avoir fait profiter de son expérience clinique et de nous avoir accordé sa bienveillante sympathie.

A Monsieur le Pharmacien-Capitaine FRADOIS

Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux,

Licencié ès Sciences,

Il a dirigé, en fait, avec son amabilité coutumière, l'élaboration de ce travail. Les méthodes qui y sont préconisées sont le fruit de son esprit scientifique.

Nous lui exprimons ici notre profonde gratitude pour ses conseils éclairés.

A Monsieur le Docteur DEMARQUE

Il nous a accueilli chez lui et nous a fait bénéficier de son enseignement et de son expérience, avec sa foi et son allant habituels.

Qu'il soit assuré de notre reconnaissance pour les ressources thérapeutiques insoupçonnées qu'il nous a révélées.

A Monsieur le Medecin-General Inspecteur R. DEBENEDETTI

Directeur du Service de Santé de la IV^e^ Région Militaire,

Médecin des Hôpitaux militaires,

Membre correspondant national de la Société Médicale des Hôpitaux de Paris,

Membre de la Société Française de la Tuberculose.

Il nous a toujours témoigné une paternelle bienveillance qui rend't profitable et agréable notre séjour à Bordeaux.

A Monsieur le Médecin-General R. CHAVIALLE

Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire de Lyon,

A NOS MAITRES DES HOPITAUX CIVILS ET MILITAIRES

A NOS MAITRES DES FACULTES DE LYON ET DE BORDEAUX

A MES CAMARADES DU PRYTANÉE MILITAIRE
ET DE L'ECOLE DU SERVICE DE SANTE MILITAIRE

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur R. PAUTRIZEL

Maître de conférences agrégé
Docteur es sciences
Chef de Laboratoire au Centre de prophylaxie antivénérienne
Croix de Guerre
Officier d'Académie

Monsieur le Professeur G. MAYER

Professeur d'histologie et embryologie
Officier d'Académie

Monsieur le Professeur JOULIA

Professeur de la clinique des maladies cutanées et syphilitiques
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique,
Chevalier de l'ordre serbe de Saint-Sava
Médecin consultant régional de dermato-vénéréologie
Directeur du Centre régional de prophylaxie antivénérienne
Directeur du Laboratoire départemental de sérologie

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur SIGALAS

Professeur de Zoologie et de Parasitologie,
Directeur honoraire de la Station Biologique d'Arcachon,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique,

Qui nous a fait le très grand honneur de bien vouloir présider cette thèse.

Nous le prions de trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

INTRODUCTION

La destruction des rats, pour le professeur Gabriel Petit, « est un problème universel et peut-être l'unique question d'hygiène qui trouve un avantage immédiat et tangible dans la production des richesses publiques ».

Réunis sur son initiative, deux congrès internationaux, en 1928 et 1931, ont attiré l'attention des hygiénistes du monde entier sur les dangers de cette prolifération murine.

Président de la première conférence internationale sur le rat, le professeur Calmette déclarait : « Les rats sont des êtres infiniment malfaisants. Ils le sont d'abord parce qu'ils nous privent d'une importante partie de notre travail et ensuite parce qu'ils hébergent, véhiculent et nous transmettent les maladies infectieuses les plus meurtrières dont nous ayons à souffrir. »

Pourtant, la négligence du public à l'égard de ce problème semble imposer la nécessité préalable d'une étude précise des méfaits du rat : il n'est pas seulement nécessaire il est urgent de lutter contre l'envahissement de cet animal qui, non content de nous ruiner économiquement, se fait, suivant l'expression de Calmette, « le commis-voyageur en germes de mort pour l'humanité. »

Mais, pour instituer des procédés rationnels de destruction, il convient de connaître les mœurs de l'animal à combattre et de tenir compte des particularités de sa biologie. Cette notion prend toute sa valeur quand il s'agit du rat : alliée à son extraordinaire fécondité, son intelligence surprenante lui a permis de profiter, au moins autant que nous, des progrès de notre propre civilisation.

Partout, à l'heure actuelle, on reconnaît qu'il faut se défendre énergiquement contre cet ennemi de nos santés et de

nos richesses. Cette lutte ne peut être regardée comme relevant, seulement, de l'initiative privée, car pour atteindre le but, elle exige des mesures plus étendues et plus uniformes. L'apparition des derniers muricides modernes en facilitera l'application.

S'il est bon que soit continuée la lutte défensive, parmi les nombreux produits utilisés dans la lutte offensive, peu sont à retenir : nouveau venu, l'Antu bénéficiera encore dans les conditions particulières que nous étudierons, d'une certaine faveur. Né enfin des recherches chimiques sur les anticoagulants, le Warfarin serait mieux qu'un nouvel et puissant toxique du rat : il serait un procédé révolutionnaire de destruction, en nous offrant la possibilité d'une dératisation permanente. Les résultats des opérations effectuées avec ce produit autorisent l'espoir de voir bientôt s'achever « l'ère du rat ».

Nous nous proposons donc d'envisager d'abord les différents méfaits d'ordre économique et sanitaire provoqués par le rat. Puis l'étude approfondie de la biologie de cet animal nous amènera à celle des divers moyens de lutte dont nous disposons à l'heure actuelle, tant au point de vue défensif Rat-proofing, qu'au point de vue offensif : muricides modernes type : Warfarin.

CHAPITRE PREMIER

LES MEFAITS DES RATS

LES MEFAITS ECONOMIQUES

« Les rats sont les pires ennemis de l'humanité... Ils représentent le plus redoutable des fléaux ! » Il serait difficile d'être plus catégorique que le professeur G. Petit, qui ne parlait pas seulement en hygiéniste. Accessoire dans cette étude, le point de vue économique de la question reste trop important pour n'être pas rapidement envisagé. C'est lui qui a attiré l'attention de l'homme sur le rat.

« Ces animaux, admirablement armés par la nature, nous dit Dujardin-Baumetz, ont le génie de la dévastation; les Egyptiens le savaient déjà, puisqu'à Thèbes, dans le temple de Ptah, le dieu de la destruction est représenté, tenant un rat dans sa main ». Ceci explique que les Egyptiens aient divinisé le chat et élevé des temples en son honneur. Au Moyen-Age, la légende du Joueur de Flûte de Hameln, charmeur de rats, rapportée par R. Browning, atteste l'inquiétude de l'époque devant la prolifération des rats.

De nos jours, un humoriste a pu dire que « chaque citadin nourrit son rat ». Avant la guerre de 1914, le ministère de l'agriculture évaluait à 200 millions de francs-or par an les dommages subis par la France seule. Les dégâts se chiffrent actuellement par des dizaines de milliards.

Le docteur Dujardin-Baumetz considère que les rats de Paris consomment par jour 800 tonnes de nourriture qui sont loin d'être fournies uniquement par les déchets de l'alimentation humaine. Ces chiffres n'ont rien de surprenant si l'on songe que, pour le professeur Petit, le nombre des rats de Paris et de la banlieue dépasse 10 millions. De plus il faut estimer que le rat souille ou détruit une quantité d'aliments triple de celle qu'il absorbe. Giban admet même, qu'un rat adulte dans une ferme peut provoquer la perte de 300 grammes de pain par jour, soit 100 à 125 kilos par an, c'est-à-dire une quantité représentant environ la moitié de la ration annuelle de pain d'un homme.

De là découle la notion d' « indice de nuisibilité » introduite par A. Chappelier dans son étude sur les « dégâts commis par le surmulot dans les approvisionnements en graines ». Il s'est attaché à démontrer l'importance de la « destruction commerciale ». « Par graine commercialement détruite, dit-il, j'entends une graine qui, sur la balance, peut encore fournir un poids appréciable et même assez élevé, mais n'est plus représentée que par des restes inutilisables pour la vente. Arrivée à cet échelon, la graine n'a plus aucune valeur, elle est détruite, anéantie, au point de vue commercial. C'est là, à proprement parler, le dégât commis par le rat, c'est la mesure exacte de sa nuisibilité pour le commerçant dont il attaque les approvisionnements en graines ».

Mais le rat n'est pas seulement un grand mangeur, il se montre un destructeur redoutable de tout ce qui se trouve sur son passage. Sa dentition l'oblige à ronger sans cesse et peu de matières résistent à l'action destructrice de ses dents. Un vieux proverbe danois prétend que le rat ronge plus que le temps. Il s'attaque aussi bien aux pièces de bois qui lui barrent la route qu'au plomb ou au cuivre. Si le béton bien fait en épaisseur de 10 cm. peut l'arrêter, il traverse le béton mal fait, quelle que soit son épaisseur. Aussi les rats sont-ils les auteurs des accidents les plus divers.

«Par leur obstination, dit le docteur Dujardin-Baumetz, ils

vont droit au but que leur fantaisie maléfique a fixé et triomphent finalement de tous les obstacles. Que de court-circuits et d'incendies inexpliqués n'ont-ils pas provoqués ? Il est courant de constater dans les immeubles des dénudations de fils électriques susceptibles de provoquer l'étincelle fatale ». Les canalisations de plomb ne résistent pas à leurs dents acérées et les fuites de gaz consécutives déterminent explosions et incendies. Des immeubles anciens, au sous-sol miné par les innombrables galeries de ces fouisseurs remarquables, s'écroulent.

Les compagnies de navigation dépensent des millions pour dératiser leurs navires, pourtant soumis au système rat-proof : les déprédations commises par les rongeurs sur les cargaisons sont considérables. Tous les moyens leur sont bons pour pénétrer dans les navires : ou bien ils se glissent acrobatiquement le long des amarres du bateau, ou bien ils se font confortablement transporter à l'intérieur des ballots qu'ils ont perforés et d'ailleurs déchiquetés. Le stockage dans les entrepôts des denrées les plus diverses leur a permis d'exercer avec le maximum d'efficacité leur génie de destruction.

Il n'est pas jusqu'à l'aviation qui n'ait eu à en pâtir : on signale qu'à bord des avions, fils électriques et appareillages divers détruits par eux ont été cause d'accidents.

Ils aménagent des nids moelleux pour leur progéniture dans les magasins. Il n'est pas de fourrure, de cuir, si résistants soient-ils qui ne finissent par être rongés, détériorés, perdus pour l'industrie.

Ils n'attendent même pas que les bâtiments ou les navires en construction soient terminés pour les infester. A Marseille la cité « Le Corbusier » a dû être dératisée avant l'entrée des locataires, les rats ayant emménagé avant eux !

Mais les dégâts commis par campagnols et mulots dans les régions agricoles ne sont pas moindres. Outre les déprédations causées aux habitations et au matériel agricoles, les rats peuvent occasionnellement, nous dit J. Giban, détruire les œufs, les poussins, les porcelets et les agneaux nouveau-nés;

parfois même des animaux relativement gros : volaille adulte, pigeons, jeunes porcs ou jeunes moutons, peuvent subir leurs attaques, surtout s'ils sont un peu déficients. Pourtant ces pertes ne sont rien auprès de celles que chaque jour de l'année les rats font subir à l'éleveur et que le plus souvent il accepte avec résignation. Les rats prélèvent chaque jour une dîme importante sur la nourriture des animaux; chaque jour, ils s'attaquent aux réserves de grains, en mangeant un peu, en souillant beaucoup par leurs déjections. Un auteur américain pense qu'un couple de rats mange et détruit autant de nourriture qu'une poule. « Sont-ce des volailles ou des rats que j'élève ? » fait-il dire à l'aviculteur en conclusion de ses estimations.

Enfin les rats bouleversent de fond en comble les cultures pour se terrer : on peut alors compter, dans les cas extrêmes, jusqu'à 15 à 20 trous au mètre carré, soit 150.000 à l'hectare ! Si les prairies artificielles, trèfle, luzerne, semblent avoir la préférence, les céréales cependant, les cultures maraîchères ou industrielles, comme la betterave, les jardins d'agrément même sont saccagés par ces animaux.

Danysz démontre qu'un millier de campagnols consomme ou détruit quotidiennement, dans un champ de céréales, environ 10 kilos de grains, soit une perte globale de trois à quatre quintaux à l'hectare.

Un auteur américain établit quelques données qui permettent de fixer un ordre de grandeur des pertes occasionnées par le rat des champs : il estime d'abord qu'un rat coûte 2 dollars, soit plus de 700 francs par an au fermier du Missouri. Le nombre est évalué simplement de la façon suivante : Il y aurait moins de vingt rats, s'il existe des traces (crottes, pistes, empreintes) sans qu'aucun animal soit jamais vu. — Si on voit, de temps en temps, un rat circuler, il y en aurait de 20 à 200 Si l'on en voit souvent, leur nombre dépasserait 200.

En décrétant, donc, la dératisation obligatoire, en 1926, et en la subventionnant efficacement, l'Etat danois a réalisé

une économie très appréciable, puisque 97 % des rats auraient disparu de ce pays. Mais l'importance de ce résultat paraîtra encore plus considérable quand nous aurons envisagé le point de vue épidémiologique.

LES MEFAITS D'ORDRE SANITAIRE

En 1920 déjà, le professeur Sigalas insistait dans les conclusions de sa thèse sur « l'importance du rat comme réservoir de virus et la nécessité qui s'attache à organiser la lutte contre les rongeurs ». Ils constituent un des plus redoutables réservoirs de virus connus. La transmission à l'homme et aux animaux des maladies contagieuses qu'ils propagent se fait :

— Soit directement : par morsure ou par la souillure des déjections.

— Soit indirectement : par l'intermédiaire d'agents vecteurs (invertébrés : puces ou tiques; vertébrés : porcs, etc.)

En réalité, il est des maladies dans la propagation desquelles les rats jouent un rôle prédominant, sinon exclusif (sodoku, typhus murin, leptospiroses et peste). Ils partagent la responsabilité de l'entretien et de la dissémination d'autres maladies contagieuses avec de nombreux vertébrés ou arthropodes (fièvres récurrentes à tiques, teigne, salmonelloses, trichinose, rage, chorioméningite lymphocytaire). Enfin ils sont les agents possibles, quoique adjuvants vraisemblablement, de nombreuses affections (poliomyélite, histoplasmose, pasteurelloses, mélioïdose, lèpre et certaines septicémies).

Avant de les envisager séparément il convient de noter que le rat est un agent actif de la dissémination de maladies animales depuis la fièvre aphteuse des bovidés jusqu'à l'influenza des équidés et à la trichinose porcine. Son rôle dans la transmission de la rage, de certaines pasteurelloses, des pestes bovine et porcine n'est probablement pas négligeable. Il est indéniable, dit J. Giban, qu'en tolérant les rats chez lui, l'éleveur accepte un risque supplémentaire d'épizootie.

I. — Maladies contagieuses dont le rat est l'agent exclusif ou primordial.

Elles groupent un certain nombre de maladies à transmission directe ou indirecte, dont la destruction des rats peut faire espérer la disparition.

a) Maladies à transmission indirecte :

La peste.

Si les progrès de l'hygiène nous ont débarrassés de ce fléau qui décima l'humanité, nous aurions tort de nous endormir dans une sécurité trompeuse. Le nombre des humains fauchés dans le monde par le bacille de Yersin est encore incalculable, car les épidémies provoquées possèdent une très grande puissance d'expansion. Elles n'ont pas le caractère effroyable des premières pandémies, en particulier de la première pandémie européenne, la meurtrière « peste noire » venue de Chine et des Indes. La troisième grande pandémie mondiale débuta au Yunnan en 1894 et fut étudiée à Hong-Kong par Yersin qui devait découvrir le coccobacille de la peste, **Pasteurella pestis.**

La date de la dernière épidémie métropolitaine n'est pas si éloignée pour que l'on puisse considérer tout danger définitivement écarté : à Paris, en 1920, 91 cas confirmés furent dénombrés. Nos colonies sont beaucoup plus éprouvées : à Madagascar, par exemple, c'est par milliers que les décès furent enregistrés de 1921 à 1927. La peste, comme le rat, est d'origine asiatique. C'est une affection transmise à l'homme par l'intermédiaire d'une puce **Xenopsylla Cheopis** plus particulièrement adaptée au rat noir. On s'est aperçu que chaque épidémie humaine a été précédée d'une épizootie chez les rats. Dans l'Inde, **Mus rattus** prédomine encore sur **Mus decumanus** et on a pu constater que la maladie débute chez le rat gris et se propage ensuite, après un intervalle de seize jours, au rat

noir, qui, familier des habitations humaines, a pu les contaminer. Les premiers cas humains de la maladie sont survenus vingt-trois jours après l'infection du rat noir.

Mais le rat est susceptible de présenter encore deux autres formes d'infection : une **forme chronique** décrite en 1898 par le docteur Simond, dans laquelle, malgré quelques lésions plus ou moins nettes, le rat, porteur de bacilles virulents, jouit d'une immunité relative, et une **forme latente,** établie par le professeur Tanon où le rat n'est plus qu'un porteur sain de bacilles pesteux atténués, susceptibles de recouvrer leur virulence par passage sur des puces ou sur des sujets jeunes. Des recherches systématiques dans les endroits les plus suspects de la capitale ont montré qu'entre 1923 et 1927 à Paris, un rat sur cent cinquante était porteur de bacilles de Yersin.

Le parallélisme entre le développement de la peste chez les rats et chez l'homme établit que la peste murine conditionne la peste humaine.

Le typhus murin.

La maladie de Brill ou tabardillo présente une symptomatologie assez voisine de celle du typhus historique mondial, mais cette rickettsiose dûe à **Rickettsia Prowazecki,** comporte en général un pronostic bénin. Le réservoir de virus est, avant tout, le rat noir qui, en dehors de quelques épizooties murines, présente le plus souvent un typhus inapparent. La spécificité pour l'hôte vertébré n'est pas rigoureuse et le chat peut être trouvé infecté. La transmission s'effectue du rongeur à l'homme surtout par les puces et, éventuellement, par les poux ou certains acariens du rat.

b) **Maladies à transmission directe.**

Le Sodoku. (SO : rat; DOKU : poison).

Fréquent en Orient, il est caractérisé par des phénomènes inflammatoires au point d'inoculation, une courbe thermique du type récurrent et un exanthème cutané. L'évolution se fait

vers la guérison en général, après une série de rechutes cycliques s'accompagnant d'une atteinte de l'état général et de symptômes nerveux plus ou moins accusés, et d'une reviviscence des phénomènes cutanés au moment des accès fébriles. Des cas isolés sont signalés en France et même à Bordeaux.

Le germe de la fièvre par morsure du rat, « **Spirella morsus muris** » a été retrouvé dans le sang de nombreux muridés. Le rat ne serait pas le seul à incriminer, car le spirille a été retrouvé chez le chien, le chat, la belette, etc.

En fait, le rat doit cependant être considéré comme le réservoir de virus. Les rats s'infectent entre eux en se mordant, en mangeant les cadavres de leurs congénères. L'inoculation à l'homme se fait non seulement par morsure, mais aussi par infection de plaies souillées, directement ou indirectement, par les déjections des rats.

Les leptospiroses.

Dans ce groupe d'affections, la spirochétose ictéro-hémorragique est la forme clinique la plus classique et ubiquitaire. Décrite en 1886 par le Français Mathieu et l'Allemand Weil, son agent pathogène **spirocheta-ictero-hemorragiae,** ne fut découvert qu'en 1914 par les Japonais Inada et Ido. On distingue des formes avec ictère isolé et syndrôme méningé et des formes anictériques. Ces dernières formes sont les plus fréquentes « nostras », et prennent un masque soit rénal (néphrites azotémiques et albuminuriques), soit purement pyrexique, soit méningo-rénal. Les spirochétoses entraînaient, avant les antibiotiques, une mortalité de 5 à 6 % en Europe, atteignant 40 à 48 % au Japon et en Egypte.

Le rat est « le porteur international du spirochète » (Uhlenhuth) et peut l'héberger pendant longtemps sans présenter de trouble apparent. La maladie est éventuellement canine et essentiellement murine. Là où sévit la maladie humaine, la leptospirose murine est reconnue. Inversement, la leptospirose murine peut exister sans s'accompagner nécessairement de l'apparition de maladies humaines : d'ailleurs, dans certaines

régions où la maladie n'est pas spécialement fréquente chez l'homme, le parasitisme des rats n'est pas négligeable (20 % à Lyon, d'après Rochaix et Sédallian - 1932), encore qu'il soit très variable d'un endroit à un autre, parfois même rapprochés. Les mœurs aquatiques de **Mus decumanus** expliquent que son parasitisme soit plus fréquent que celui de **Rattus rattus.** Les rats se contaminent entre eux — soit **directement,** par morsure, simple contact renouvelé ou absorption de cadavres de leurs congénères infectés — soit **indirectement,** par absorption d'eau ou d'aliments souillés, par contact avec les boues polluées par des urines spirochétosiques.

L'élimination du spirochète est strictement urinaire et la leptospiurie sans phénomènes morbides associés peut durer trois mois et plus. Les passages renouvelés sur les organismes animaux exaltent la virulence des germes. La transmission à l'homme peut se faire :

— Soit **directement,** par morsure ou simple contact chez des individus vivant au voisinage des rats (égoutiers, cureurs de rivière, mineurs...)

— Soit **indirectement,** essentiellement par contact avec la boue polluée ou souillure des aliments ou de l'eau.

La voie de pénétration est :

— Ou transcutanéo-muqueuse, contamination chirugicale (incubation longue) ;

— Ou digestive, contamination médicale (incubation écourtée car, dense) ;

— Ou mixte : baignade.

D'autres spirochétoses ayant des rongeurs pour réservoir de virus ont été décrites :

— Leptospiroses grippo-typhosique ou fièvre de boue ou fièvre des moissons ou des marais ; le réservoir de virus est le campagnol, « **Microtus arvalis** ».

— Leptospirose sejroïque, le réservoir de virus serait la souris « **Mus spicillegus** » et le mulot « **Apodemus sylvaticus** ».

— Leptospirose des rizières italiennes. On incrimine également habituellement les rongeurs.

— Leptospirose pomona ou maladie des porchers — Le surmulot en héberge aussi le leptospire.

II. — Maladies contagieuses humaines dont le rat est un agent important.

Il s'agit d'un groupe d'affections dont le rat constitue le principal réservoir de virus. La dératisation représente encore une mesure de prophylaxie efficace contre elles, les autres animaux susceptibles d'en être les agents vecteurs sont en nombre bien moins considérable que les rats.

a) Maladies à transmission indirecte.

Les fièvres exanthématiques.

En dehors du typhus murin dont le rat est un agent primordial, il existe différentes variétés de fièvres exanthématiques (fièvre fluviale du Japon, fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses, fièvre boutonneuse méditerranéenne...) où le rat joue un rôle moindre, mais certain. Elles se manifestent par une fièvre continue accompagnée d'un exanthème caractéristique. Le réservoir de virus est dans la majorité des cas représenté par des rongeurs chez lesquels les acariens puisent le virus.

Les fièvres récurrentes à tiques.

Elles forment un groupe d'affections fébriles assez graves, parfois mortelles, caractérisées cliniquement par une alternance de phases fébriles et de phases apyrétiques et bactériologiquement par la présence de spirochètes dans le sang au moment des accès fébriles.

Or l'identité des spirochètes trouvés dans le sang du rat et dans le sang de l'homme infecté, l'identification d'ornithodorus capables d'infecter les rongeurs par piqûre ont démontré

que les rats, très sensibles à l'infection expérimentale, étaient les réservoirs de virus des fièvres récurrentes à tiques.

Trichinose.

Certains auteurs rendent « **Mus decumanus** » responsable de l'introduction en Europe de la trichinose, maladie autrefois orientale et de la contamination progressive des porcs européens. D'autres, cependant, attribuent l'apparition de la maladie à l'importation de porcs asiatiques.

Le rat est l'hôte normal de **Trichinella spiralis,** nématode vivipare dont les larves peuvent infester les porcins ayant dévoré des cadavres de rats trichinés. Le rat est, en effet, très sensible à la trichinose : il meurt dès que la dose infestante dépasse 800 vers (viande de porc) ou 8.000 vers (viande de rat). De nombreux autres mammifères peuvent être infestés.

Le porc joue pour l'homme le rôle d'hôte intermédiaire : l'ingestion de viande de porc trichinée, insuffisamment cuite, provoque l'infestation. La mortalité humaine, due à la trichinose, atteindrait 15 % des cas reconnus. La véritable prophylaxie consiste en l'élimination de l'hôte normal : le rat.

b) **Maladies à transmission directe.**

La rage.

Elle est fréquente chez le rat et le virus rabique exalte sa virulence en passant sur son organisme. Il joue un rôle important dans la dissémination de la maladie. La plupart des cas de rage dits « spontanés » chez des chiens ou des chats, qui ne sont jamais sortis de la maison de leurs maîtres, sont dus à des morsures de rats enragés.

L'affection, grâce à Pasteur, puis aux vaccins de Fermi et Remlinger, a disparu du territoire de la métropole et se voit plus rarement qu'autrefois en Afrique du Nord et dans nos colonies. Cette redoutable maladie continue cependant à évoluer près de nos frontières, en Espagne même, de façon endémique. Il ne s'agit donc pas pour autant d'une simple réminiscence

historique. La morsure du rat est à redouter de façon particulière chez l'homme : le docteur Remlinger a rapporté l'observation d'un cas de transmission directe de la rage du rat à l'homme, en l'occurence une jeune fille grecque des environs de Smyrne. Elle avait été mordue au doigt par une souris qui l'avait attaquée sans provocation aucune de sa part.

La tularémie.

Parmi les rongeurs, rats et souris constituent le plus important réservoir de ce virus **Pasteurella tularensis** qui atteint tous les mammifères, excepté le cheval et le porc. De 1935 à 1938 en particulier, des épizooties printanières ont atteint les « rats d'eau » du Dniepr, **Arvicola amphibius** (tularémie d'Ukraine). Les rats contaminent les autres animaux : spermophiles, lièvres. Enfin les épizooties de ces rongeurs précèdent la tularémie humaine dont les manifestations morbides polymorphes se résument souvent en un état infectieux avec lésions cutanées et adénopathies suppurées. La transmission s'effectue par contact direct en général; toutefois les ectoparasites peuvent intervenir.

La teigne.

Le Professeur Calmette a attiré l'attention sur la fréquence de cette dermatose chez les petits rongeurs, en particulier, les souris. La transmission de la teigne à l'homme et surtout aux enfants se fait, soit directement, soit par l'intermédiaire des chiens et des chats. Les souris, bien entendu, se contaminent entre elles avec la plus grande facilité.

Les salmonelloses et la fièvre typhoïde.

Les rats sont porteurs du bacille d'Aertricke (**salmonella typhi murium**) et du bacille de Gartner (**salmonella enteriditis**). De plus, ils peuvent jouer le rôle d'agents disséminateurs en transportant le bacille typhique dont ils se seront souillés au contact des déjections de malades.

III. — Maladies contagieuses humaines dont le rat est l'agent possible

La poliomyélite.

Le rôle des rongeurs peut être envisagé à propos de la maladie de Heine-Medin dont Kling a défendu l'origine hydrique : la preuve formelle n'en a pas été apportée, quoique la dispersion fécale du virus et sa présence dans l'eau soit en sa faveur. Melnick a trouvé le virus dans les eaux des collecteurs de New-York chaque fois qu'il existait des cas de poliomyélite dans les quartiers correspondant aux dits collecteurs : en 1944, il a détecté la présence du virus pendant six mois consécutifs à la fin de l'été et au début de l'automne. Le « peuple des égouts » n'aurait-il pas une responsabilité dans la propagation de cette maladie ?

Il existe une souche de virus pseudo-poliomyélitique spécifique de la souris (Theiler) inoculable au singe, mais ne présentant pas de phénomènes d'immunité croisée avec les variétés humaines. On peut être autorisé à se demander toutefois dans quelle mesure l'infection humaine dans certains cas ne reconnaît pas pour cause première une contamination d'origine animale, ce qui élargirait encore singulièrement les mesures de prophylaxie appropriées. En effet, le virus de la pseudo-poliomyélite souche Lansing, inoculable aux muridés, au rat-cotton principalement, présente une immunité croisée avec le virus de l'homme (souches Léon et Brunehilde). De plus, il n'est pas sans intérêt de rappeler, qu'en 1942, à l'occasion d'une petite épidémie de l'Etat de New-York, Jungeblut et Dalldorf, ont isolé du cerveau des souris grises, vivant au domicile de poliomyélitiques, un virus doué d'affinités neurotropes pour la souris blanche.

Les muridés seraient capables d'héberger et d'entretenir le virus humain ou de communiquer à l'homme le virus murin, qui serait pathogène dans certaines conditions.

La pseudo-poliomyélite de Coxsackie (maladie de Bornholm).

Maladie à prédominance clinique musculaire, elle est due au virus de Coxsackie, inoculable aux muridés et vivant souvent en symbiose avec le virus de la maladie de Theiler des souris, précédemment cité.

La chorio-méningite lymphocytaire (maladie d'Armstrong).

Le réservoir de virus est la souris.

La mélioïdose.

Cette maladie infectieuse septicémique souvent mortelle, caractérisée par la fièvre, du tuphos et des foyers de suppuration disséminés est fréquente en Extrême-Orient (Indochine, Birmanie, Ceylan). Le germe, **Malleomyces-pseudo-Mallei,** est l'agent d'épizooties murines. Les rongeurs sont considérés par Stanton et Fletcher comme de véritables réservoirs de virus. Cependant, les modalités de transmission sont encore incertaines.

L'histoplasmose.

Le rat a de nombreuses fois été trouvé porteur du champignon parasite, histoplasma capsulatum.

La lèpre.

Il existe une lèpre des rats due au bacille de Stéfansky très voisin du bacille de Hansen et qui n'est pas peut-être sans rapports avec la lèpre humaine pour certains auteurs; la plupart d'entre eux cependant, considèrent qu'il y a adaptation strictement spécifique à l'homme et au rat, de l'un et l'autre des deux bacilles.

Les pasteurelloses humaines.

Quelques rares cas de pasteurelloses humaines sont dues à un contage de la souris.

Les septicémies à streptobacillus moniliformis.

Ce germe est un saprophyte banal de la cavité bucale du rat (60 à 80 % des rats en sont porteurs).

La suette miliaire.

La suette miliaire ou suette picarde est une fièvre éruptive caractérisée par des sueurs abondantes et une éruption polymorphe, s'accompagnant de phénomènes nerveux, angoisse et suffocation. L'agent causal est encore inconnu. Lors de la dernière épidémie française, en 1906 dans les Charentes, certains auteurs avaient fait le rapprochement entre cette maladie rurale et l'invasion massive des mêmes départements par les campagnols, deux ans auparavant. Rien de certain n'autorise à incriminer le rat.

CHAPITRE II

BIOLOGIE DU RAT

Au cours de l'étude des méfaits du rat nous avons déjà incidemment cité diverses espèces de muridés et signalé, même, leurs différences de mœurs.

La distinction entre les deux variétés de rats et l'étude des caractéristiques biologiques propres à chaque espèce sont à l'origine des progrès accomplis en matière de dératisation. Elles interviendront dans le choix des toxiques à employer, dont l'efficacité est très variable suivant l'espèce considérée, dans la manière même de les utiliser, qui dépendra du mode de vie de l'animal. Toutefois, nous délaisserons les rongeurs de moindre taille, souris grise (**Mus musculus**), campagnol (**Microtus arvalis**) et mulot (**Apodemus sylvaticus**), pour n'étudier que les deux grandes espèces :

Le rat noir : **Mus rattus.**

Le rat gris : **Mus decumanus.**

Le rat noir ou rat de grenier

Dans la classification il porte encore le nom de **Mus rattus** ou de **Rattus rattus** ou de **Rattus domesticus.**

Il vit dans les campagnes actuellement et semble avoir envahi notre pays au douzième siècle principalement à la suite des Croisades. Il aurait emprunté pour ce faire les caravelles des Croisés revenant du Moyen-Orient ; les galères gréco-romaines et les chariots des Huns ont dû certainement servir à son transport.

Son allure générale est plus élancée que celle du surmulot ;

il a les yeux saillants, des oreilles grandes, bien dégagées du poil de la tête; le museau pointu, le pelage noir. La femelle a douze mamelles, habituellement six ventrales, six pectorales. La longueur totale de l'animal varie entre 35 et 40 cm. et à l'âge adulte, son poids est de 120 à 175 grammes.

Quoique proches parentes, les deux espèces diffèrent pourtant jusque dans la forme des cristaux d'hématine de leur sang desséché. Apprécier leurs caractères distinctifs requiert quelque apprentissage; d'autant plus que certains n'ont qu'une valeur très relative. La teinte du pelage n'est pas un caractère qui permet à lui seul de différencier les deux espèces.

Typiquement la partie supérieure du corps est gris ardoisé foncé, mais elle peut aller jusqu'au brun noir, ou être brun fauve; le ventre est gris pâle. Or, certains surmulots peuvent présenter une couleur semblable à celle du rat noir. D'autre part, une forme de rat noir se rapproche grandement du surmulot au point de vue pelage : **Rattus rattus alexandrinus,** le rat d'Alexandrie, qui habite le Sud-Ouest et les régions méridionales de la France ainsi que l'Afrique du Nord. Le rat d'Alexandrie présente comme le surmulot un ventre de couleur blanchâtre, un dos brun fauve, des pieds gris clairs.

La taille des oreilles et de la queue est plus souvent retenue pour l'identification des espèces. Dans ses « Essais de mensuration sur des muridés », A. Chappelier établit des courbes statistiques exprimant les rapports existant entre la longueur de la queue (Q) et la longueur totale du corps (L = tête + corps + queue). Pour **Mus rattus** Q est supérieure à 1/2 L quel que soit le sexe où l'âge de l'animal. La queue serait donc nettement plus longue que le corps et la tête réunis. Pour J. Giban toutefois, le seul caractère vraiment différentiel est la forme de la boîte crânienne qui est ovale chez le rat noir.

Le rat noir est un carnivore mais plus souvent il n'est que granivore ou frugivore. C'est un grimpeur remarquable qui affectionne les endroits secs, les greniers par exemple, et qui gîte dans les trous des murs, les charpentes des bâtiments.

Le rat gris ou rat d'égout ou surmulot

Dans la classification : **Rattus norvegicus** ou **Epimys norvegicus** ou **Mus decumanus** ou **Mus norvegicus** ou **Mus surmulottus.** On l'appelle aussi parfois rat d'eau à cause de ses talents de nageur. C'est l'espèce qui hante surtout les villes mais il peut habiter avec le rat noir dans une même construction rurale dont il occupera alors de préférence les parties basses et humides. De plus, il existe un mouvement semi-annuel du surmulot vers les habitations l'hiver, vers les champs l'été. Migrateur remarquable, il a envahi l'Occident principalement par voie de terre. C'est, prétend-on, à la suite de famines aux Indes et de violents séismes en Perse et dans les pays avoisinant la mer Caspienne, que les surmulots envahirent l'Europe en 1727, après avoir passé la Volga à la nage, près d'Astrakhan, par dizaines de milliers. Quelques dates permettent de suivre l'avance de l'invasion. En 1728, le rat gris est signalé en Angleterre, en 1753 à Paris, en 1775 en Amérique du Nord, en 1790 en Scandinavie. Mais il n'atteindra les Etats de l'Ouest Américain qu'en 1920, et la Suisse a été épargnée jusqu'en 1809. Il en existe une variété albinos, le rat blanc des laboratoires originaire des parages de la mer Caspienne.

Son allure générale est assez massive, les oreilles sont courtes, le museau épais. La couleur des parties supérieures du corps va du fauve au roux plus ou moins vif ; la gorge, le ventre, la face interne des membres est d'un blanc jaunâtre ou gris très clair, les pieds sont de couleur chair et une membrane unit à leur base les doigts des pattes. Adulte, il mesure de 40 à 45 cm. de longueur et pèse de 250 à 500 grammes et parfois plus. La femelle possède douze mamelles : six ventrales, six pectorales. La queue du surmulot est un peu moins longue que la tête et le corps réunis.

A. Chappelier établit exactement que pour **Mus decumanus,** Q est compris entre 1/2 L et 1/3 L. Enfin, J. Giban insiste sur la forme rectangulaire de son crâne.

Très résistant, migrateur et féroce, le rat gris passe pour

avoir chassé dans les campagnes le rat noir, autrefois commensal de l'homme dans les villes depuis le début de l'ère chrétienne. En fait, aux Indes, **Rattus rattus,** en Afrique du Nord, **Rattus rattus Alexandrinus** prédominent encore sur **Mus decumanus.**

Divers facteurs interviennent dans la prépondérance du rat gris en France, autres que la seule théorie darwinienne de la lutte pour l'existence. Les talents de fouisseur du rat gris lui permettent de se jouer des obstacles de béton ou de ciment de nos cités modernes; son goût pour les milieux humides lui fait fréquenter les égouts qu'il utilise pour ses déplacements mais où il niche rarement. Enfin, c'est un omnivore complet, parfois sanguinaire, car s'il est l'ennemi déclaré du rat noir, il s'attaque aussi à ses congénères quand la nourriture lui fait défaut. Sa prépondérance en France s'explique donc par l'ensemble de ses particularités qui lui ont permis de s'adapter au mieux aux conditions de vie imposées par l'homme. Comme le dit le docteur Chalmers Mitchell : « Chaque espèce a ses propres aptitudes, ses capacités, ses préférences et s'installe aux endroits qui lui semblent les plus appropriés. Il est possible que l'extension du tout à l'égout et des systèmes de drainage dans ce pays soit la cause majeure du plus grand succès du rat gris ».

Grâce à sa membrane interdigitale, il nage avec une extrême facilité et cette particularité qui le distingue du rat noir lui permet de traverser des cours d'eau et même des bras de mer. Il plonge à travers des siphons pleins d'eau et passe facilement d'un égout dans un immeuble. Il creuse des terriers à galeries, véritables cités souterraines où il niche et se cache.

Le surmulot affectionne le pied des arbres et pénètre par cette voie, en grattant la terre meuble, sous les dallages des trottoirs où il s'aménage des gîtes tranquilles à proximité des poubelles que l'insouciance du public laisse à sa discrétion pendant la nuit. Dans le sol non cimenté des cours et des caves

il creuse des abris sûrs. Il n'est pas rare de voir se produire des effondrements de sol, dus à l'affouillement de ces animaux.

Caractères distinctifs entre les deux espèces

Rats gris	Rats noirs
Yeux : gros.	Yeux : saillants.
Oreilles : courtes, velues, épaisses, appliquées le long de la tête, n'atteignant pas les yeux.	Oreilles : nues, ramenées en avant de la tête couvrent entièrement les yeux.
Queue : inférieure à la longueur du corps.	Queue : supérieure à la longueur du corps.
Moustaches : n'arrivant pas à l'oreille.	Moustaches : dépassant l'oreille de 1 centimètre.
Membrane interdigitale.	Pas de membrane interdigitale.
Crâne : rectangulaire.	Crâne : ovale.

Caractères biologiques communs aux différentes espèces.

Prolificité.

La fécondité de cet animal est prodigieuse mais il est non moins certain que les estimations ont toutefois donné lieu à de fréquentes exagérations. Le mâle est toujours prêt à la copulation, la femelle n'est fécondable qu'au moment du rut qui se produit tous les dix jours pendant quelques heures.

La période de gestation étant courte (21 à 25 jours), le rat gris est donc apte à se reproduire tous les mois; on connaît l'exemple de deux femelles, qui, en captivité, mirent bas, en 13 mois, 26 portées groupant 180 rejetons. Mais sous le climat de France on admet que le surmulot peut avoir en moyenne cinq à six portées de sept à dix jeunes par an. Le rat noir est moins connu, mais il semble moins prolifique et les chiffres varient pour lui entre deux à cinq portées de six à huit petits chacune par an. Ces derniers naissent aveugles et glabres; ils sont sevrés dès la quatrième semaine et atteignent leur maturité sexuelle au bout de trois mois et demi à quatre mois suivant certains auteurs; de deux mois seulement suivant certains autres. En tous cas, ils sont aptes à se reproduire dans l'année même de leur naissance.

Partant de ces données, Lantz a calculé que, si rien ne vient entraver leur prolifération, un couple de rats pourrait engendrer en trois ans plus de 20 millions de descendants.

Or ces chiffres théoriques sont manifestement erronés car ils ne tiennent pas compte de divers facteurs influant sur la fécondité. Pour Giban, la possibilité de gîter tranquillement et de se nourrir convenablement est un facteur essentiel : mal nourrie, la femelle est moins souvent fécondable et si elle est pleine, le nombre des petits dans la portée est réduit. Ainsi, s'expliqueraient les divergences des auteurs qui fixent entre 6 et 22 le nombre d'individus par portée. Enfin, il convient dans de telles statistiques de tenir compte de la stérilité des vieilles femelles.

L'insuffisance de la nourriture influe également sur la maturation sexuelle des jeunes et sur leur mortalité. Cette dernière est d'ailleurs considérable : d'après Davis, 5 % seulement des jeunes atteindraient un an. Il n'en reste pas moins que les conditions favorables rencontrées habituellement dans les agglomérations facilitent leur prodigieuse fécondité.

Nourriture.

D'après Giban l'action de la nourriture est bien plus efficiente sur l'importance de la population totale des rats que sur leur prolificité. « On peut schématiquement dire que le chiffre de la population des rats et les disponibilités en nourriture sont en corrélation directe. Plus la nourriture est abondante plus les rats se multiplieront. Plus les denrées à protéger seront importantes, plus les dégâts commis par les rats risqueront d'être, eux aussi, importants. Inversement, moins ces denrées seront accessibles aux rats, plus les dégâts et le nombre des rats seront restreints ».

En effet, les besoins énergétiques de ce rongeur sont énormes, car il lui faut compenser la grande déperdition de chaleur due à l'exiguité de sa taille. Il peut ingérer quotidiennement le cinquième ou le sixième de son poids, si bien qu'à égalité de besoins, un homme devrait absorber 10 à 15 kg. d'aliments par

jour. Le rat ne peut supporter le jeûne prolongé et meurt d'inanition au bout de quelques jours s'il ne s'alimente pas (48 heures ?). Cet appétit féroce est également la conséquence de sa condition de rongeur : ses incisives taillées en biseau sont parfaitement adaptées au rongement et si une part de l'activité du rat dans ce domaine paraît gratuite, elle est rendue nécessaire par l'allongement continuel des dents.

Des préférences alimentaires étudiées par A. Chappelier il convient de retenir que les rats se méfient de toute nourriture inhabituelle ou ne l'apprécient pas. En effet, les surmulots vont en général aux graines couramment consommées par eux, et là, sarrazin, blé, seigle et maïs se partagent les préférences. Toutefois, ils s'habituent vite à des graines auxquelles ils auront été forcés de goûter, en cas de disette par exemple. C'est ainsi que les approvisionnements en graines de lin d'une usine de Paris ont pu être littéralement ravagés par les surmulots, alors que le lin est habituellement délaissé par le surmulot qui dispose d'autres graines pour se nourrir. Le meilleur appât sera donc constitué par la nourriture à laquelle le rat est habitué beaucoup plus que par l'adjonction d'appétants à un quelconque appât. Ceci confirme les observations des divers auteurs qui attribueraient même un certain pouvoir répulsif à l'anis vert habituellement employé comme appétant.

La consommation journalière du rat est difficile à fixer : les surmulots semblent mal supporter en captivité le régime des grains secs. La ration quotidienne se situe aux environs d'une trentaine de grammes.

Le rat, enfin, est très avide d'eau et cet important besoin de liquide a pu être retenu pour l'administration des toxiques.

Psychologie du rat.

L'étude de ses habitudes alimentaires a déjà mis l'accent sur sa principale caractéristique : la méfiance. Elle se manifeste automatiquement devant l'inhabituel et on l'a baptisée du mot heureux de « néophobie ».

Cette réaction de défiance explique que les animaux qui

n'ont eu qu'un début d'intoxication, ne reviennent pas à l'appât et que ceux qui n'y ont pas encore touché et ont assisté à la mort brutale de leurs congénères, n'y touchent pas. Les Anglais expriment ces deux comportements par deux mots composés : le « bait-shyness » et le « poison-prejudice » difficilement traduisibles en français.

Des auteurs, d'autre part, relatent des migrations quasi totales de rats abandonnant leur aire de séjour à la suite des hécatombes provoquées dans leurs rangs par les muricides.

Leur astuce et leur ingéniosité sont certaines : ils apprennent très rapidement, par rapport à d'autres mammifères considérés comme intelligents, à sortir d'un labyrinthe construit dans un but expérimental.

Le développement si facile de leurs réflexes conditionnels est contrecarré par leur méfiance, qui les tient prisonniers de la routine. C'est elle qui les fait longer le bas des murs, se jeter dans le premier orifice qu'ils rencontrent, utiliser toujours les mêmes parcours jalonnés de leurs déjections et d'une substance grasse, brun foncé, produite par le frottement de leurs parties génitale sur le sol. Il a été prouvé que ces dépôts agissent sur le sens olfactif du rat : ils serviraient à indiquer que le parcours ainsi marqué est sans danger pour les membres de la tribu. Ces notions seront largement utilisées pour une pose judicieuse d'appâts toxiques.

Le rat est un animal sociable qui vit en colonies possédant un certain degré d'organisation sociale. Toutefois sa férocité instinctive le pousse à tuer les faibles ou les estropiés. En temps de disette, il n'est pas rare qu'il dévore ses petits. Mais la relation de cas où il se serait attaqué à l'homme semble due à une méprise des intentions d'un animal affamé ou prix de panique.

Les groupes organisés et même hiérarchisés semble-t-il, vivent sur un territoire bien délimité qu'ils ont choisi pour leur prospection et organisent des attaques concertées des objectifs convoités.

Prévoyants, ils aménagent en communauté, dans leurs galeries souterraines magasins et réserves. Ils le sont encore en

venant nicher dans les immeubles et les navires en construction. Qu'il le précède ou qu'il le suive le rat profite partout de l'homme qui lui offre, à l'abri de ses réalisations, des conditions de vie de plus en plus faciles.

CHAPITRE III

LA LUTTE CONTRE LES RATS

Si l'énumération des méfaits du rat nous a convaincus de la nécessité de sa destruction, l'étude de sa biologie va nous permettre d'entreprendre, de façon rationnelle, celle de la lutte contre les muridés.

Il convient tout d'abord de souligner que le problème ne se pose pas sous la forme : prévention ou destruction ? Il n'est, en aucune façon, question de négliger le rat-proofing au profit des raticides ou vice-versa, et chacune de ces techniques sera envisagée séparément.

I. — LA LUTTE DEFENSIVE

On confond habituellement ce terme avec celui de lutte préventive ou de rat-proofing qui signifie en langue anglaise « mise à l'épreuve du rat ». Toutefois, le terme de rat-proofing est plus exact, puisque la méthode est également curative : mais la réalisation d'un tel programme demande du temps et de l'argent et il faut souvent reculer devant l'importance des travaux à effectuer.

La lutte préventive, donc, consiste en la mise en application de moyens et de mesures devant mettre efficacement les bâtiments, les logements des animaux et les entrepôts de denrées à l'abri de toute attaque de la part des rats. Pour ce faire, il conviendra :

1° De ne pas les attirer.

2° De freiner leur pullulation en leur supprimant toutes facilités de gîter et de se nourrir.

La première forme de lutte sur laquelle il n'est pas besoin d'insister lorsqu'on s'adresse à des individus évolués, est la propreté. Mais lorsqu'on passe du plan de l'hygiène individuelle à celui de l'hygiène publique, on peut se demander si le problème n'est pas insoluble : les rats, en effet, profitent de l'association obligatoire de gens propres et de gens malpropres au sein de toute collectivité. Dans la plupart des villes françaises, il est des quartiers où l'urbanisme n'est qu'un vain mot et où les organismes chargés de l'hygiène publique se heurtent à l'inertie désarmante des particuliers et à l'indifférence générale pour ce problème. Il n'y a, pourtant, aucune raison valable pour que les détritus alimentaires soient répandus un peu partout, pour le plus grand profit des rongeurs. Il est nécessaire de rendre obligatoire le nettoyage des cours et des caves, trop souvent encombrées de produits susceptibles de les attirer, de sanctionner les jets de détritus dans les rues ou les bouches d'égout. Une réglementation plus stricte devrait régir le dépôt des ordures ménagères en poubelles hermétiquement closes et leur enlèvement régulier par les services de voirie. De même, il importe de faire disparaître, dès que possible, les immondices accumulés sur les emplacements des halles et des marchés.

La deuxième forme de lutte sera justement concrétisée par le rat-proofing : il convient d'inviter la population à apporter diverses modifications aux locaux déjà édifiés et d'obliger les architectes et entrepreneurs à mettre en œuvre les aménagements spéciaux au moment de la construction des bâtiments neufs. Ces mesures reposent sur les données expérimentales suivantes établies par J. Giban :

1° Les rats ne peuvent sauter plus de 75 cm. de hauteur.

2° Les rats grimpent pratiquement le long de tous les murs, sauf s'ils sont recouverts d'enduit très lisse.

3° Sur une paroi verticale, une bande métallique lisse de 30 cm. ne peut être franchie par eux.

4° Une couche de béton, bien fait, de 10 cm. d'épaisseur, arrête les rats, mais un aggloméré non compact, à liant de faible qualité, ne les arrête pas quelle que soit son épaisseur.

5° Le cuivre en faible épaisseur, le plomb, l'étain ne résistent pas aux rats.

6° Un grillage à mailles de 1 cm. au plus n'est pas traversé par les rats même jeunes.

7° Les rats creusent leurs terriers à partir de la surface horizontale du sol, ne descendent pas à plus de 40 cm. mais cela est faux s'ils sont conduits dans leur fouille, par exemple, par une couche de béton. Giban a pu ainsi observer l'enfoncement des rats à plus de 3 mètres de profondeur dans un silo coopérateur à cellules enterrées.

Il découle de ces observations une série de règles pour la construction des bâtiments et de mesures de « prophylaxie antimurine ».

— Le cimentage ou le bétonnage des caves et des sous-sols s'impose impérieusement.

— Les rez-de-chaussées doivent être surélevés d'au moins 40 cm. ou reposer sur le sol par un plancher de béton.

— Il faut éviter les espaces vides :

— Vide entre le plafond d'un étage et le plancher de l'étage supérieur.

— Vide intérieur entre deux parois d'un même mur; dans la construction d'immeubles à double paroi isothermique, l'espace vide entre les deux parois devra être rendu inaccessible aux rats.

— Les matériaux compacts et durs doivent toujours être préférés aux autres. Il faut n'employer que du ciment de bonne qualité. Pour boucher les trous de rats, on conseille d'utiliser un mélange de ciment, de sable et de verre ou de faïence pilés, ou bien un mélange de verre pilé et de goudron dont le liant est très fort.

— Il faut proscrire l'emploi de matériaux trop facilement attaqués par les rats : torchis, plâtre, bois. Les constructions en bois, surtout s'il s'agit de hangars à grains, seront surélevées sur piliers en béton ou sur pilotis en bois, protégés par une plaque ou un cône métallique renversé.

Les angles des coffres à grains, les bas des portes peuvent être protégés de la même façon par des feuilles de zinc lisses.

— Des grillages métalliques à mailles de 1 cm. barreront l'accès des soupiraux et des prises d'air. Des grilles interdiront la sortie des bouches d'égout aux rats et les canalisations qui relient ces égouts aux caves des immeubles seront régulièrement inspectées et réparées si besoin.

— En Angleterre, la loi rend obligatoire l'entourage des meules de grains par un grillage à l'épreuve du rat. Les barrières métalliques à éléments mobiles rendent de réels services pour la protection des denrées stockées temporairement; elles limitent les dégâts des rats qui ne peuvent s'introduire à l'intérieur de l'enceinte de protection qu'en petit nombre, en se laissant choir de la charpente du bâtiment.

— On peut rattacher à la lutte défensive l'emploi des ratifuges qui est encore au stade des essais de laboratoire. Ces substances qui exerceraient un action répulsive marquée sur les rongeurs, sont destinées à imprégner les emballages (sacs, cartonnages...) susceptibles d'être attaqués par eux. Les recherches sur cette question ont été entreprises récemment par le « Fish and Wildlife Service » du ministère de l'intérieur des Etats-Unis d'Amérique.

Les méthodes du rat-proofing, très en honneur à l'étranger, sont peu mises en pratique en France, exception faite pour les constructions navales récentes. Les compagnies maritimes des U.S.A. dépensent depuis longtemps déjà des sommes considérables pour rendre leurs navires « rat-proof » et y réussissent d'ailleurs à peu près entièrement.

Les chiffres suivants tirés des dératisations faites par une Société bordelaise sur des navires entrant au port, apportent la justification économique de ces aménagements.

Avant-guerre : « Marrakech », « Meknès ». Ligne Bordeaux-Casablanca. **Non rat-proofed** : dératisation tous les 4 mois, 700 à 800 rats par opération.

Aujourd'hui : « Maroc » S/S moderne, même service. **Rat-proofed** : dératisation tous les 6 mois : 20 à 25 rats par opération.

Avant-guerre : « Cap-Saint-Jacques », « Cap-Tourane », « Cap-Padaran » (service Indochine). **Non rat-proofed** : dératisation tous les 5 mois : 1.000 à 1.500 rats par opération.

Aujourd'hui : « Calais », « Daloa », « Belfort », « Montbeliard » (même service). **Rat-proofed** : dératisation tous les 8 mois environ : 10 à 25 rats par opération.

Avant-guerre : « Foucauld », « Brazza », « Asie-Amérique » (service Côte d'Afrique). **Non rat-proofed** : dératisation tous les 6 mois : 500 à 700 rats par opération.

Aujourd'hui : « Foucauld », « Brazza », « Général-Leclerc ». **Rat-proofed** : dératisation tous les 6 mois : 5 à 15 rats par opération.

II. — LA LUTTE OFFENSIVE

Un très grand nombre de procédés ont été utilisés jusqu'ici pour détruire les rats depuis la chasse pure et simple jusqu'aux muricides issus de la chimie moderne. Nous ne ferons que citer pour mémoire les moyens primitifs ou les plus anciens pour dégager enfin la supériorité des muricides dérivés des anticoagulants sur les autres poisons utilisés encore actuellement.

1° La chasse au rat.

Elle existe depuis que le rat est devenu le commensal de l'homme et pour insuffisants qu'ils soient, les résultats qu'elle donne ne sont pas toujours négligeables. On rapporte qu'il y a deux siècles environ, à Copenhague, une véritable battue, organisée avec le concours de quelques chiens ratiers et avec, pour toutes armes, des bâtons et quelques armes à feu, permit en une semaine de détruire plus de 1.300.000 rats.

On a pensé également à l'élevage sélectionné génétiquement de chats et de chiens ratiers. Les Japonais ont utilisé spécialement des chats ratiers dont les qualités en ce domaine seraient supérieures. En fait, cette méthode n'est pas assez efficace.

2° Le piégeage.

Les pièges utilisés sont aussi variés qu'ingénieux. Trappes et nasses, judicieusement placées, donnent parfois quelques bons résultats sur un espace restreint. Mais la « néophobie » du rat déjoue en général les traquenards qui lui sont tendus et ce moyen désuet est, à juste raison, abandonné.

3° L'emploi des gaz toxiques

Les toxiques gazeux ont l'avantage de pénétrer facilement dans les réduits où nichent les rats, mais leur utilisation et leur manipulation à haute concentration est impossible dans une agglomération, vu le danger qu'ils présentent pour la population humaine et animale. Ils ne peuvent être employés que dans

des espaces susceptibles d'être clos hermétiquement. Le procédé ne sert plus guère qu'à dératiser les navires, préalablement évacués, et donne d'excellents résultats. Les corps les plus utilisés dans ce but sont :

— L'anhydride sulfureux : la dératisation demande 24 heures (6 à 12 heures de « balnéation gazeuse » et 12 heures de ventilation).

— La chloropicrine : spécialement étudiée par le Professeur Gabriel Bertrand et le vétérinaire-général Brocq-Rousseu. La durée de la fumigation est de 3 à 4 heures habituellement.

— L'acide cyanhydrique : c'est le procédé utilisé en général par les compagnies de navigation. Il opère en même temps la désinsectisation, mais son extrême toxicité limite considérablement son emploi.

4° L'emploi des virus microbiens

Il découle des travaux de Pasteur sur l'emploi de cultures microbiennes pour la destruction des rongeurs. Le bactériologiste allemand Loeffler découvrit le germe responsable d'une épizootie des souris, **Salmonella typhi murium** et le docteur Danysz, de l'Institut Pasteur réussit, par des passages successifs, à exalter la virulence de ce germe et à le rendre pathogène pour toutes les espèces de rats. Il s'agit d'un paratyphique voisin de **Salmonella enteritidis** de Gartner qui ne serait pas pathogène pour l'homme et déclenche chez les muridés une épizootie très meurtrière. Malheureusement l'emploi de ces virus est limité en raison de deux faits :

1) La fragilité des cultures implique une utilisation quasi immédiate et une disposition des appâts ainsi préparés, à l'abri de la lumière solaire, de l'humidité exagérée ou d'une trop grande sécheresse, sinon l'atténuation de virulence est la règle et l'on assiste au deuxième fait :

2) L'immunisation partielle de colonies entières de rongeurs.

En laboratoire on est arrivé à nourrir des rats ainsi immunisés exclusivement avec des appâts préparés à l'aide de ce

virus sans noter le moindre trouble chez les animaux en expérience et ceci pendant plusieurs mois. Aussi le système Ratin, dit système danois associe à l'épizootie murine provoquée par les virus, l'empoisonnement des individus survivants par le « Ratinin », toxique à base de scille rouge. Mais la mise en œuvre de ce procédé nécessite des spécialistes et son application est laborieuse et onéreuse. Enfin, il convient de prendre certaines précautions, car si les possibilités de transmission de l'affection à l'homme sont encore discutées, les épidémies humaines à **Salmonella typhi murium** sont loin d'être rares.

5° Les toxiques raticides

Nous allons passer en revue rapidement ce que nous appelons les raticides classiques; anciens ou récents, ils ont en commun des conditions d'emploi analogues, des efficacités superposables et des inconvénients à peu près identiques.

Le raticide idéal doit satisfaire à un certain nombre de conditions que le pharmacien-colonel Girard a parfaitement définies dans un récent article : « il doit d'abord posséder une toxicité élevée, être accepté aisément par le rat, être facile à préparer, à un prix de revient assez bas et se montrer stable au point de vue chimique. Il est aussi souhaitable que ce raticide soit notablement plus toxique pour le rat que pour l'homme et les animaux domestiques, et qu'on puisse disposer d'un antidote efficace en cas d'empoisonnement accidentel ».

De telles conditions sont évidemment très difficiles à réunir. Nous distinguerons d'autre part deux grandes modalités d'utilisation :

a) **Appâtage :** Toxiques mélangés à des aliments sous forme d'appâts directement ingérés par les rongeurs.

b) **Epandage :** Toxiques dits « de contact » incorporés à des poudres minérales inertes. En fait, il s'agit d'une intoxication par ingestion, mais indirecte.

Les raticides anciens.

L'arsenal des poisons a été de tout temps largement mis à contribution dans la lutte contre les rongeurs nuisibles :

Anhydride arsénieux mélangé dans la proportion de 1 à 5 % à de la graisse ou de la farine.

Phosphore blanc et **phosphure de zinc** employés sous forme de pâtes phosphorées à la dose de 0,50 à 1 %.

Sulfate de thallium employé au taux de 1 à 2 % dans les appâts. Très actif contre les souris ce produit dangereux ne donne pas de résultats satisfaisants contre les rats.

Sulfate de strychnine sous forme de grains de blé empoisonnés, contenant 0,30 à 0,50 % donne de bons résultats contre les souris.

Carbonate de baryum entrant à la dose de 20 % dans la farine servant à la fabrication de galettes toxiques.

Il est inutile d'insister sur les dangers présentés par les dératisations de quelque envergure, avec de tels produits. D'autre part, la réaction de défiance du rat, « bait-shyness » ou « poison-prejudice » déjà cités, limite leurs résultats.

La scille, un des plus anciens raticides connus, provoque une néphrite mortelle chez le rat; c'est un des moins dangereux pour l'homme. Mais la méfiance des rats et le manque de stabilité des préparations empêchent son utilisation permanente. Son gros intérêt était la momification du corps des rats dont le cadavre ne dégage aucune odeur désagréable.

Les colorants dinitrés :

Jaune Victoria (2-4 dinitro-orthocrésol);
Jaune de Martius (2-4 dinitro-alphanaphtol).

Outre leur prix de revient élevé, ces produits sont difficilement acceptés par les rats : raison majeure pour les abandonner.

Le gluco-chloral (chloralose technique à 80 %) est toxique pour l'homme et les animaux domestiques.

Les raticides nouveaux.

Nous en arrivons aux produits récents, fruits des recherches faites pendant le dernier conflit par les belligérants, devant l'augmentation des besoins en raticides destinés aux

armées en opérations et les difficultés qu'on avait alors à se procurer les raticides classiques.

C'est ainsi que furent découverts :

En Allemagne : le Castrix;

Aux U.S.A. : l'Antu et le Fluoracétate de sodium.

Ces trois produits ne présentent guère d'avantages sur les raticides classiques anciens.

1° **Le Castrix.** — Dérivé de la pyridine, ce produit, au taux de 0,1 à 1 %, détermine la mort du rat, après un tableau d'excitation du système nerveux central, à type convulsif. Il est très toxique pour toutes les espèces animales.

2° **Le Fluoroacétate de Na ou Composé 1033.** Il affecte le myocarde et le système nerveux central. Il est plus toxique pour l'homme et les animaux domestiques que pour le rat. L'impossibilité de l'employer dans les agglomérations habitées le rend pratiquement inutilisable.

3° **L'Alpha-Naphtyl-Thiourée ou Antu.** De grands espoirs avaient été placés dans ce produit qui a été largement utilisé aux Etats-Unis et qui a assuré des dératisations très efficaces de certaines villes françaises, comme Lyon, par exemple. Malgré sa grande rapidité d'action, il partage avec les raticides plus anciens l'inconvénient de ne pouvoir assurer une dératisation permanente.

Toxicité.

Il provoque cliniquement chez le surmulot adulte un œdème aigu du poumon et un hydrothorax rapidement mortels. La ponction pleurale d'un jeune surmulot de 90 grammes a ramené 8 grammes de liquide. Cet épanchement énorme, qui correspondrait à 5 litres environ pour un homme de 60 kilos, et l'alvéolite catarrhale associée sont vraisemblablement dus à une stase pulmonaire d'origine mécanique. En effet, l'examen anatomo-pathologique des reins de rats intoxiqués à l'Antu au laboratoire de l'Hôpital militaire R.-Picqué, montre une atteinte rénale primitive; le Médecin-Commandant Grenier de Cardenal conclut à des lésions nettes de glomérulo-néphrite.

Malheureusement, le surmulot jeune et le rat noir tolèrent d'assez fortes doses du produit. Des animaux domestiques, le chien et le porc sont les plus sensibles. Pour l'homme, on ne possède pas d'information certaine sur sa toxicité.

Mode d'emploi.

Appâtage. — Les appâts sont préparés selon deux formules :

Formule avec farine entière, incorporée au mélange graisse-antu;

Formule avec pain trempé dans la préparation graisse-Antu fondue.

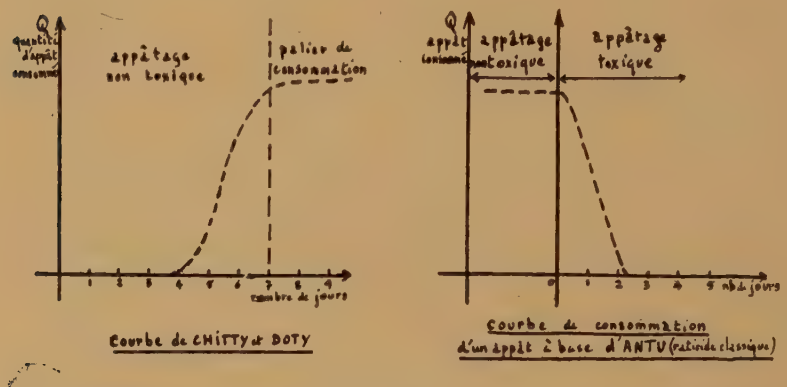
Epandage. — L'Antu peut être utilisé sous forme de poudre à 20 % d'Antu avec une substance inerte, en saupoudrage sur les pistes et lieux de passage des rats. Le produit possède, en effet, une grande stabilité chimique qui assure sa conservation indéfinie. L'animal s'intoxique en léchant ses pattes ou son pelage, imprégnés de poudre d'Antu. Le terme « poison de contact » est impropre, car il implique, en sus de l'action par ingestion ou inhalation, l'idée d'une pénétration du poison à travers le tégument externe de l'animal, comme c'est le cas pour les insectes, avec les « insecticides de contact ». Ce procédé, qui dissémine d'importantes quantités de poison dangereux pour tout le monde, doit être abandonné en général.

Conditions d'emploi.

Pour être efficace, le procédé doit être appliqué avec méthode; notamment, ne pas oublier que le rat noir s'accoutume très facilement à l'Antu et très rapidement; autrement dit, que les individus qui ingurgitent une première dose non mortelle d'Antu sont capables de supporter une dose égale ou même supérieure à la dose antérieurement mortelle.

Par conséquent, en un lieu donné, le traitement devra être généralisé et simultané et nécessitera un appâtage préalable pour atteindre le maximum d'individus.

1er temps : on présente pendant quelques jours un appât sans poison pour vaincre la méfiance du rat. La courbe de consommation est suivie par des pesées régulières de l'appât restant qui permettent de connaître la quantité de grain quotidiennement consommée. Cette **méthode de Chitty et Doty** donne un reflet exact du nombre de rongeurs. La courbe de consommation augmente rapidement à partir du 4e jour pour atteindre un plateau aux environs du 7e jour et s'y maintenir.



2e temps : ce palier de consommation indique que la plus grande partie de la population murine se nourrit avec l'appât non toxique ; on lui substitue alors brutalement l'appât empoisonné. La chute brutale de la courbe de consommation jusqu'à zéro est caractéristique de tous les raticides classiques.

3e temps : les appâts non consommés sont retirés pour que l'accoutumance des survivants ne puisse être entretenue et que de nouveaux arrivants ne puissent s'accoutumer à leur tour.

Schématiquement, cette opération massive doit s'effectuer dans un laps de temps aussi court qu'il se peut, en multipliant le nombre de points appâtés.

Malheureusement, même dans le cas d'une réussite complète (mortalité 100 %), la réinfestation est un phénomène facile à prévoir et une source perpétuelle de déconvenues. Elle se fait au bout d'un temps très variable, allant de quelques

mois à quelques années; elle est fonction de la capacité de méfiance, de la prolificité et du caractère essentiellement migrateur de l'animal venant de lieux voisins non traités.

Une seconde opération de moindre envergure doit suivre alors la première après un délai de deux à trois mois, l'accoutumance à l'Antu disparaissant au bout d'un mois environ. En fait, il y a intérêt à changer le toxique incorporé à l'appât pour tromper la méfiance des rongeurs.

Des opérations périodiques et très onéreuses étaient donc le seul moyen de repousser systématiquement les invasions cycliques de rongeurs. En effet, pour mener à bien ces dératisations, la dépense s'avérait très élevée. Pour dératiser le camp de Souge en 1949, soit une surface d'environ 500.000 m², le pharmacien-capitaine Fradois a dû utiliser 240 kilos d'appât divisés en paquets de 5 grammes, ainsi préparés :

1° Formule avec farine : farine entière, 80; graisse, 35; Antu, 5; total : 120 kilos;

2° Formule avec pain : pain, 80; graisse, 36; Antu, 4; total : 120 kilos.

Il ressort que l'importance de la main-d'œuvre employée pour préparer en particulier des cornets de 5 grammes à la farine a été considérable. Il fallut aussi treize hommes et deux jours pour placer la totalité des appâts.

Du rapport de la commission municipale de dératisation de Lyon, fait par M. Rinaudo, chef de service au Bureau d'hygiène, en 1948, il résulte également que le chiffre de la main-d'œuvre à employer est impressionnant.

Efficacité et résultats.

Les résultats de la campagne de dératisation de Lyon autorisèrent M. Rinaudo à considérer l'Antu comme le raticide de choix à utiliser sur le territoire d'une grande ville.

Au camp de Souge, dans les jours qui suivirent la pose des appâts, les rats disparurent complètement et ne commencèrent à réapparaître en quelques points que deux mois plus tard. Cependant, aucun cadavre de rat noir ne fut retrouvé,

et les souris, peu nombreuses du temps où elles étaient en compétition avec les rats, proliférèrent à loisir. En revanche, deux jeunes chiens et plusieurs chats furent trouvés morts.

En temps d'épidémie grave, de peste par exemple, le danger autorise cependant l'emploi de l'Antu et même de toxiques plus violents. D'autre part, des circonstances spéciales peuvent intervenir en faveur de son utilisation; à la suite d'inondations, comme ce fut le cas au camp de Captieux, entièrement isolé par les eaux en 1952, un grand nombre de rats, échappant à la noyade, se réfugièrent dans le camp où la crue les retint prisonniers. Ils eurent rapidement de grosses difficultés à se nourrir; celles-ci furent judicieusement exploitées : le faim aidant, les rats finirent par ingérer des appâts empoisonnés, qu'ils auraient refusés en temps ordinaire, et l'Antu fit une hécatombe de rongeurs. En conclusion, l'Antu s'avérait comme un produit rapidement actif, de longue conservation, mais la réinfestation restait la règle; et six mois ou un an après, il était nécessaire de reprendre la lutte. Devant ces faits décevants, devant les frais énormes que de telles entreprises nécessitaient, on s'est demandé s'il ne serait pas possible et plus profitable d'entretenir perpétuellement, en des points d'élection de l'aire à dératiser, un appâtage toxique, véritable suite de l'opération initiale, réalisée avec des moyens moins importants et ne visant qu'à parfaire la destruction de certaines colonies épargnées et à barrer la route à de nouvelles invasions.

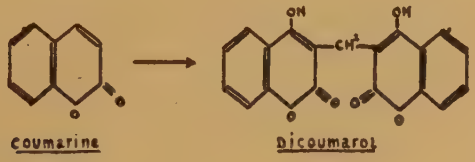
La réaction de défiance que déclenchent chez le rat tous les raticides classiques rendait cette dératisation permanente impossible, et le problème paraissait insoluble.

L'apparition des anticoagulants dérivés du Coumarol et l'utilisation de ces produits comme raticides allaient radicalement modifier les idées anciennes sur la lutte contre le rat et apporter une solution éclatante au problème de la dératisation permanente.

6° Les muricides modernes dérivés du Coumarol.

Procédés modernes de dératisation avec les anticoagulants du type Warfarin.

Durant ces dernières années, des recherches ont été effectuées simultanément aux U.S.A., en Angleterre, et plus récemment en Suisse, en vue de l'utilisation des substances anticoagulantes comme raticides. En fait, l'origine de ces études remonte à 1930 et aux recherches entreprises alors pour découvrir l'étiologie d'une maladie mortelle des bovidés, se traduisant par des hémorragies à répétition et une anémie aiguë. Le Professeur P. Link, de l'Université du Wisconsin, mit en évidence dans le trèfle doux la présence de coumarine qui se transformait en Dicoumarol par altération du trèfle.

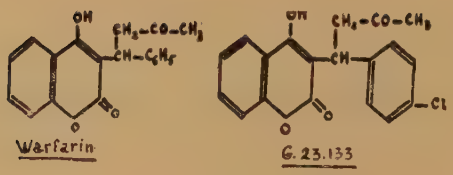


Coumarine — Dicoumarol

En 1939, ce produit se révéla posséder « in vivo » des propriétés anticoagulantes marquées.

C'est en 1948 seulement que l'Anglais O'Connor, à la suite d'expériences faites en laboratoire sur le rat blanc, proposa l'utilisation du dicoumarol comme raticide.

Reprenant les recherches dans ce sens, Link découvrit ou mieux redécouvrit un corps voisin déjà synthétisé en 1942, le 3 (1-phényl-2-acétyl-éthyl)-4 hydroxycoumarine, désigné sous le nom de Compound 42, puis de Warf-42, enfin de Warfarin.



En Suisse, un corps chimiquement très voisin de ce dernier, le 3 (1-p-chlorophényl - 2-acétyl-éthyl) - 4 hydroxycoumarine, vient d'être préparé et est encore désigné sous son numéro de fabrication : G. 23.133.

Le Warfarin est un corps cristallisé, incolore, inodore, insipide, de point de fusion = 161°. Sa solubilité dans l'eau est faible, mais son sel de sodium est aisément soluble.

Toxicité et mode d'action.

Nous touchons ici au caractère le plus intéressant de ces produits employés comme raticides. En effet, ils ne déclenchent pas chez ces animaux la réaction de défiance dont nous avons maintes fois parlé au sujet des autres raticides.

L'explication de ce phénomène tient dans le mode d'action du produit. Les rats résistent à une dose unique de Warfarin assez élevée : 60 mg./kilo environ. Inversement, des doses fractionnées et plus faibles, de l'ordre du milligramme par kilo, mais répétées, provoquent inéluctablement une intoxication mortelle. **La dose létale 50 ou D.L. 50,** c'est-à-dire la dose minimum nécessaire pour tuer par voie orale 50 % des animaux en expérience, varie entre 0,1 et 1 milligramme par kilo de poids et par jour pour le rat blanc et 5 à 10 milligrammes pour le surmulot.

La D.U., ou dose d'utilisation dans les appâts, sera de 0 mg. 025 %, pourcentage le plus faible qui ait jamais été connu.

Dans les vingt-quatre heures qui suivent la première ingestion d'appât toxique, l'animal ne semble montrer absolument aucun trouble; son comportement est le même que celui des sujets sains.

Le premier signe qui apparaît, au plus tôt après quarante-huit heures, est une hémorragie buccale, facilement repérable par les tâches de sang maculant la face dorso-interne des pattes antérieures, sang que l'animal prend ainsi en faisant sa toilette. Peu à peu, les pattes, le museau, les oreilles pâlissent intensément; l'animal devient somnolent; son poil se hérisse; il se traîne lamentablement; parfois, mais rarement, des hémorragies abondantes apparaissent au niveau des yeux, des oreilles, ou du vagin et de l'anus.

A l'autopsie, outre la présence de sang dans le tube digestif, principalement dans l'intestin, des hémorragies internes presque constantes sont constatées au niveau des articulations des membres et des maxillaires. Les hémorragies pulmonaires sont rares; les hématuries n'ont jamais été décelées. L'anémie se traduit par une pâleur tout spécialement marquée au niveau de l'épiderme, de la muqueuse stomacale, du foie et de la rate. Tant que l'intoxication n'a pas fait trop de dommages, l'animal continue à se nourrir de grains empoisonnés, sans manifester la répulsion habituelle obtenue avec les raticides classiques. Mis en présence de mangeoires contenant du maïs préparé au Warfarin et du maïs naturel, les rats vont indifféremment à l'un ou à l'autre et meurent sensiblement dans le même temps que les sujets témoins nourris exclusivement du mélange toxique maïs-Warfarin.

La mort se produit entre quatre et huit jours chez le surmulot nourri exclusivement par du grain empoisonné au warf, plus rapidement chez les femelles que chez les mâles. Le rat noir n'est guère plus résistant et meurt en dix jours sans présenter d'hémorragies externes abondantes. La souris est également sensible.

La rapidité d'action dépend aussi, dans la nature, de la possibilité qu'a ou non le rat d'ingérer des aliments plus ou moins riches en vitamines K. En effet, il convient de noter la parenté chimique du Warfarin avec la vitamine K 1. D'après l'hypothèse émise par Collentine et Quick, ce produit agirait comme une antivitamine K, en se substituant à elle dans l'or-

ganisme; il présente une affinité identique à celle-ci pour l'apoenzyme nécessaire à la synthèse de la prothrombine. En plus de ce phénomène de compétition, les dérivés du coumarol augmenteraient la fragilité capillaire.

En somme, nous nous trouvons en présence d'un raticide :

— à action lente et cumulative, à l'inverse des raticides classiques; dans la nature, cette absence d'action immédiate doit être un des facteurs déterminant le manque de défiance des rats;

— à toxicité élevée pour le rat, mais également à toxicité relative pour l'homme et les vertébrés supérieurs (chat et porc surtout). Toutefois, pour les cas d'intoxication accidentelle, la vitamine K constitue un antidote efficace. Il faut noter enfin que le produit est anodin pour les insectes, les vers, les oiseaux, donc, la volaille.

Mode d'emploi.

Le warf peut être utilisé ou bien en **épandage** comme poison de contact, ou bien en **appâtage** sous forme d'appâts, soit solides : warf; soit liquides : dérivés sodés.

A) **Procédés de contact.**

Les anticoagulants ont été utilisés en saupoudrage. Le « Tomorin » est constitué par une poudre de talc colorée en bleu et contenant 1 % de G. 23.133.

Ce procédé donne d'excellents résultats sur des aires restreintes et surveillées, dans des locaux ou sur des sols secs. Des dératisations d'envergure (ville de Rouen, ville d'Arcachon, certains quartiers de Lyon) ont été réalisées par ce procédé et auraient cependant donné d'excellents résultats.

Il convient néanmoins de faire les réserves suivantes à la généralisation de cette technique :

1° Les possibilités d'intoxication d'animaux domestiques qui, comme le rat, font leur toilette en se léchant et peuvent fixer la poudre sur leur pelage;

2° Les possibilités d'intoxication d'enfants et même

d'adultes, soit en caressant des animaux domestiques, soit par inhalation ou ingestion répétées de petites quantités de toxique (qu'il est pratiquement impossible de ramasser après l'opération), déplacées par les soins ménagers, les courants d'air ou transportées par les rongeurs et les animaux domestiques eux-mêmes.

Donc, ce procédé, ne se limitant pas aux seuls rongeurs, devrait être abandonné pour les opérations importantes, compte tenu de la quasi-impossibilité d'une surveillance efficace.

B) **Appâtage.**

a) **Appâts liquides.**

Pour des raisons analogues à celles qui viennent d'être exposées, ce procédé voit son champ d'application considérablement restreint, et nous ne l'étudierons que rapidement. La synthèse récente d'un sel sodique du Warfarin soluble dans l'eau et les liquides aqueux (lait, vin, etc.) a suscité un réel intérêt, vu la facilité de préparation des appâts. Mais outre la difficulté d'empoisonnement des différents points d'eau à la disposition des rats sur les vastes étendues, la possibilité d'intoxication accidentelle de l'homme et des animaux domestiques sont des inconvénients majeurs pour une utilisation intensive.

C'est d'ailleurs regrettable, car ce mode d'emploi donne des résultats excellents, peut-être supérieurs à ceux de l'appâtage solide. En quinze jours, avec ce procédé, un magasin à vivres a été débarrassé des souris qui l'infestaient avec 1 litre de lait contenant 0 gr. 25 de sel sodique de warf. Mais un malheureux chat trop gourmand est mort en quarante-huit heures d'une hémorragie oculaire et buccale.

b) **Appâts solides.**

1. **Choix de l'appât.**

Il devra répondre aux conditions suivantes :

— Plaire aux rats et en principe être connu d'eux; ils

préfèrent le blé et le maïs. Concassé, le grain est grignoté sur place et non pas mis en réserve comme la graine entière;

— Se conserver aisément : le maïs même concassé est la céréale qui fermente le moins rapidement à l'air humide;

— Ne pas contenir de vitamine K (chanvre, farine de viande et de poisson en contiennent);

— Etre d'un prix de revient peu élevé.

Le maïs remplit à peu près bien ces conditions; de plus, il ne peut tenter les enfants et les animaux domestiques, sauf le porc et les volailles; mais ces dernières sont très résistantes au Warfarin.

2. **Préparation de l'appât.**

L'émulsion de Warf dans l'huile de vaseline constitue une bouillie favorisant l'adhésion du toxique au grain concassé. Les grains sont colorés préalablement au bleu de méthylène s'il s'agit de maïs; ce colorant est le seul, avec le Soudan III, à être accepté sans répulsion par les rats. La teinte rouge du Soudan III serait donc à retenir pour colorer le blé par exemple.

Bleu de méthylène : 0 gr. 20;
Eau distillée : 500 cc.
(pour colorer 15 kilos de grains).

Le grain est ensuite séché à l'air, puis on lui incorpore l'émulsion toxique suivant les proportions :

Warf 42 à 10 % : 2 gr. 50;
Huile de vaseline : 50 grammes;
Maïs concassé : 1.000 grammes.

Le brassage se fait dans un malaxeur très simple, constitué par un tambour cylindrique muni d'un axe et d'une manivelle.

La formule sèche avec :

Farine entière : 1.000 grammes;
Warf 42 : 0 gr. 25,

est moins bien acceptée par les rats.

Conditions d'emploi.

Aucune opération de dératisation ne saurait être faite sans une connaissance approfondie de l'aire à dératiser.

Elle aura pour but de déterminer :

— l'espèce ou les espèces auxquelles on a affaire;
— les points où nichent les rongeurs;
— les zones de passage;
— les principaux centres de nourriture.

La pose des appâts sera conditionnée par deux principes déjà énoncés : les facilités pour les rats de trouver dans la nature une alimentation riche en vitamine K antagoniste et l'absence de méfiance pour ce toxique d'action cumulative. En conséquence, il conviendra de placer les postes d'appâtage en des points judicieusement choisis pour augmenter la consommation de l'appât considéré comme le plus facilement accepté.

Les zones de passage et les points de nichage seront traités par des quantités variant de 100 à 200 grammes d'appâts répartis environ tous les 50 mètres linéaires; la plupart de ces appâts ne seront d'ailleurs pas touchés, et l'économie de temps et de moyens, pour de vastes opérations (villages, villes), fera totalement délaisser ces zones.

Les principaux centres de nourriture, en revanche, seront abondamment pourvus d'appâts de l'ordre de plusieurs kilos. Les postes-mangeoires peuvent être facilement construits à l'aide de tuyaux de 10 centimètres de diamètre environ et de 70 centimètres à 1 mètre de long, ou de petits tunnels en bois avec orifice supérieur pour verser l'appât, placés sur les lieux de passage.

On les disposera le long des murs, mettant ainsi à profit l'habitude des rats de se déplacer en les rasant et de pénétrer dans les orifices qu'ils rencontrent. Les rats s'arrêtent dans la mangeoire pour grignoter l'amas d'appât qu'ils y trouvent. Ce système, d'autre part, assure en grande partie la protection

des animaux domestiques, d'autant plus que la forme d'appâts en grains écarte déjà les carnassiers (chiens, chats).

La surveillance et l'entretien de ces postes permettra d'assurer une dératisation permanente. Dans les jours qui suivent, le contenu des mangeoires les plus fréquentées sera renouvelé ou complété; ces postes qui n'auraient pas été touchés après huit à quinze jours pourront être supprimés. La quantité d'appâts à laisser dans les postes conservés et devenus permanents sera proportionnée à la quantité maximum d'appât consommé. Ces postes fixes seront désormais visités régulièrement tous les huit ou quinze jours. Curieux effet de la routine chez cet animal méfiant : les nouveaux arrivants ou les quelques rescapés viendront s'y nourrir.

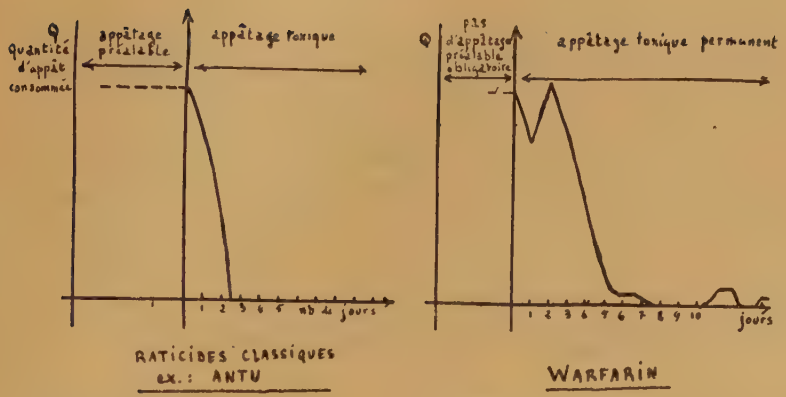
L'évaluation des résultats obtenus se fera moins en fonction du nombre de cadavres découverts, que de la quantité d'appâts consommés. En effet, le nombre de cadavres retrouvés n'est pas forcément proportionnel au nombre de rats détruits. Il variera :

— avec le poison employé;
— avec la nature de la zone dératisée.

D'après Giban, on estime qu'avec les raticides classiques on retrouve 10 à 20 % des rats tués. Avec le Warf, les cadavres seraient sensiblement plus nombreux, de 20 à 50 %. Une dératisation ne se juge pas uniquement sur le nombre de cadavres, mais sur celui des survivants. L'évaluation de la diminution de la population après l'opération peut se fonder sur :

— la disparition de la circulation nocturne des rats;
— la comparaison de consommation des denrées avant et après dératisation.

On peut appliquer cette notion à la consommation facilement contrôlable de l'appât; nous obtiendrons avec le Warf une courbe de consommation très différente de celle obtenue avec les raticides classiques, l'Antu par exemple. Nous les rapprocherons pour les comparer.



Ces deux courbes illustrent bien la différence de réaction des rongeurs vis-à-vis des deux sortes d'appâts. Dans le cas des raticides classiques, on voit une très importante baisse de la consommation moyenne le premier jour de la pose de l'appât toxique. Puis la courbe de consommation fait une chute linéaire brutale, tombant et se fixant à 0 dès le deuxième ou troisième jour.

Dans le cas des anticoagulants, la chute de la consommation est faible (pas plus accusée que lors d'un changement de régime toxique), puis la courbe de consommation remonte, passe par un maximum généralement plus élevé que la moyenne et tombe pratiquement à 0 au bout de quatre à cinq jours; mais elle ne se fixe pas là, et si l'on continue à poser des appâts pendant plusieurs jours, on remarque de légers ressauts de la courbe; ce sont les retardataires, les jeunes ou les nouveaux arrivants qui n'hésitent pas à venir consommer le poison qui a déjà tué leurs prédécesseurs.

Résultats.

Deux vastes opérations de dératisation entreprises sur deux bases de la 3e Région aérienne par le pharmacien-capitaine Fradois, en même temps qu'elles nous montrent la pratique d'une telle opération, donnent la mesure de son efficacité.

RAPPORT SUR DEUX OPERATIONS DE DERATISATION

1° Dératisation de la base aérienne de X...

23 mai 1952 : Etude du plan de dératisation.

Surface à dératiser : 300 hectares environ.

Importance de la population murine : moyenne et irrégulièrement répartie avec centres d'importante densité bien marqués.

a) **Zones de passage :**
Bord de l'étang (surtout campagnols);
Bords du canal (surmulots).

b) **Zone d'installation :**
Bâtiments des troupes, bâtiments administratifs, serres, dépôts de détritus à la limite canal-étang).

c) **Centres de nourriture principaux :**
La cuisine de la troupe est le plus important; il existe de nombreux centres plus accessoires (foyer du soldat, ordinaires, chenil, etc.).

d) **Centre de nourriture secondaire :**
Logements des officiers et sous-officiers.

12 juin 1952 : Opération de dératisation.

1° **Préparation des appâts :**
Formule utilisée : maïs, 1.000 grammes; huile de vaseline, 50 grammes; Warf 42 (10 %), 2 gr. 50.

2° **Quantité d'appâts préparée :** 50 kilos.
250 paquets de 100 grammes : 25 kilos;
20 paquets de 500 grammes : 10 kilos;
Vrac : 15 kilos.

3° **Pose des appâts :**

a) Division égale du territoire à dératiser en deux parties d'importance sensiblement égale;
b) Une équipe par division comprenant : un spécialiste se chargeant lui-même de la pose; cinq hommes; une jeep.
c) Temps passé : cinq heures consécutives
d) Distribution des appâts :

Zones de passage : 1 paquet de 100 grammes tous les 40 mètres;

Zones d'installation : 1 à 4 paquets de 100 grammes, selon l'importance de la surface;

Centres de nourriture : 6 mangeoires distributrices contenant de 500 à 1.000 grammes d'appâts à différents emplacements (cuisines, ordinaires, etc.).

20 juin 1952 : Visite de contrôle.

Une enquête révèle la disparition des bruits nocturnes et la cessation des déprédations habituelles commises.

Disparition de 80 % des paquets isolés.
Toutes les mangeoires ont été visitées.
Diminution du nombre des écureuils.
Disparition quasi-totale des campagnols d'eau.
Aucun accident chez les volailles en liberté.

Restrictions.

Les deux mangeoires placées près des réservoirs à ordures des cuisines ont été nettement insuffisantes.

2 bâtiments ont été omis lors de la pose des appâts.

Certains paquets sont restés indemnes (canal, cimetière d'avions).

Complément d'opération.

Deux nouvelles mangeoires distributrices sont placées aux cuisines ainsi que quelques paquets de 100 grammes. Une mangeoire est installée sous un bâtiment particulièrement infesté et

des appâts sont posés dans les locaux omis lors de la première opération.

Phase d'entretien.

Visite bi-hebdomadaire des postes d'appâtage par un infirmier instruit spécialement en vue de les compléter ou de les déplacer le cas échéant.

Faits saillants de la période d'entretien.

1 chat mort courant octobre, après avoir mangé des cadavres de rats.

Invasions assez importantes de rongeurs, fin octobre, à la tour de contrôle sur laquelle l'attention n'avait pas été attirée jusqu'à présent. 1 mangeoire y a été placée. Les rats ayant disparu quatre à cinq jours après la première application, un poste fixe y est établi.

Résultats.

A ce jour, les rats ont totalement disparu des points suivants : commission des ordinaires, infirmerie, bâtiments administratifs, mess sous-officiers, chenil. On relève encore quelques passages au bord du canal.

Disparition totale des bruits nocturnes dans les bâtiments des troupes.

Déprédations dans les poulaillers inexistantes.

Quantité totale d'appâts utilisés à ce jour : 58 kilos qui représentent : 58 × 0,25 = 13 gr. 50 de Warf pur.

2° **Dératisation de la base aérienne de Y...**

5 juin 1952 : étude du plan de dératisation.

Surface à dératiser : 200 hectares environ.

Estimation de la population murine : importante, sans point d'installation localisé, diffuse et également répartie.

Espèce rencontrée : surmulot uniquement.

a) **Zones de passage :** peu nettes.

b) **Zones d'installation :** nombreuses. Tous les bâtiments habités, pratiquement.

c) **Centres de nourriture :**

Chenil (très important).
Abords des cuisines de troupe.
Sous-sol du magasin d'habillement.
Station d'épuration des eaux.

La configuration et l'implantation du camp sur un terrain de caractère uniforme, permet mal de différencier en importance les différents points cités.

17 juin 1952 : opération de dératisation.

1° **Préparation des appâts.**

Formule utilisée : farine entière, 1.000 grs. ; produits commercialisés à base de Warf, 0 gr. 25 pur.

Le mélange simple à la farine entière de ces produits étant particulièrement facile, il n'a pas semblé bon d'y ajouter d'huile de vaseline.

2° **Quantité d'appâts préparée : 40 kilos.**

300 paquets de 100 gr. préparés à la farine.
Vrac : 10 kilos préparés au maïs concassé.

3° **Pose des appâts.**

a) Division du camp en deux parties symétriques.
b) Une équipe par division, comprenant :
1 spécialiste,
3 hommes de troupe,
1 jeep.
c) Temps passé : 4 heures consécutives.
d) Disposition des appâts :
1 seul poste fixe : chenil.
Appâts en vrac : abords des cuisines, prison.
Truffage par paquets de 100 grs dans toutes les autres parties du camp fréquentées par les rats (sous-sols, planchers, station d'épuration des eaux, etc.).

Cette opération entreprise volontairement et à titre d'expérience avec des appâts (farine entière) et des méthodes (truffage) différents de ceux employés à X... a donné dans l'ensemble de moins bons résultats.

Si les appâts préparés au maïs ont tous disparu, certains de ceux préparés à la farine entière sont restés intacts et l'étaient encore un mois après la première opération. De plus, une étude un peu trop légère du plan de dératisation avait fait délaisser dans cette phase deux centres importants de pullulation : garage d'autos et magasin du matériel. L'appâtage, de repère en quelque sorte, réalisé en multipliant le nombre des points appâtés, devait renseigner sur les points de nourriture électifs.

20 juillet 1952 :

Une deuxième opération partielle est entreprise. Les appâts sont tous préparés avec du maïs. De nombreux postes fixes sont placés :

Infirmerie : 1.
Hangar d'avions : 1.
Magasin : 2.
Garage d'autos : 2.
Prison : 2.
Cuisines : 2.

Des dépôts non protégés de maïs sont disposés aux points suivants : mess, garage, cuisines des troupes, magasin.

Entretien.

Même méthode que celle employée à X..., surveillance bi-hebdomadaire des mangeoires distributrices.

Résultats.

Les résultats à ce jour sont tout à fait satisfaisants, les rats ayant pratiquement disparu de la base.

Il est cependant certain que de nouveaux arrivants ont tenté de s'installer en divers points du camp; les infirmiers qui, de

la fenêtre de leur chambre peuvent surveiller, la nuit, le poste du chenil, ont noté que des rats sont venus se nourrir trois ou quatre nuits à cette mangeoire, puis ont disparu, et ceci à plusieurs reprises.

Quantité totale d'appâts utilisée à ce jour : 49 kilos, représentant : 49 × 0,25 = 12 gr. 25 de Warf pur.

Conclusions sur l'utilisation du warfarin.

Actuellement, plus de neuf mois après la première application, malgré le changement des saisons où des tentatives d'invasion ont eu lieu, les deux bases aériennes sont pratiquement débarrassées de rongeurs. La dératisation permanente, grâce à ce procédé du poste d'appâtage fixe, dont **l'idée et l'application reviennent au pharmacien-capitaine Fradois,** donne des résultats très encourageants à un prix de revient très modéré et ce, avec des moyens en personnel très réduits : 12 hommes pour une surface de 300 hectares dans le premier exemple, 10 hommes pour une surface de 200 hectares dans le second.

Le service d'hygiène de la ville de Bordeaux a également adopté ce procédé peu coûteux, facile et rapide à mettre en œuvre. Il a suffi de repérer exactement les points principaux où venaient se nourrir les rats (tout particulièrement les quais) et d'y placer et d'y maintenir, en les surveillant, des postes fixes d'appâtage. La campagne de dératisation massive ayant produit les résultats escomptés, l'entretien est effectué depuis par deux hommes seulement, pour toute l'étendue de la ville de Bordeaux, divisée en onze secteurs. Chaque poste permanent est au moins visité tous les quinze jours et de nouveaux postes sont créés ou déplacés, lors de l'apparition de nouveaux points de pullulation à l'intérieur de chaque secteur.

Les appâts sont très simplement préparés par un seul homme, par fraction de 20 kilos dans un malaxeur construit à cet usage. Les précautions habituelles à toutes les préparations de raticides sont prises pour assurer la protection de l'opérateur.

L'utilisation des anticoagulants, comme muricide, présente des avantages incontestables sur les produits employés jusqu'ici comme tels. D'un emploi relativement aisé, elle implique par contre une parfaite connaissance du lieu à dératiser et un minimum de surveillance pour le maintien des résultats obtenus.

CONCLUSIONS

1. Les résultats obtenus de nos jours en matière de dératisation sont comparables, bien que moins connus, à ceux obtenus en matière de désinsectisation.

2. L'étude des multiples méfaits des rats, tant au point de vue économique que sanitaire démontre amplement l'étendue de ce fléau social.

3. Le trépied des caractéristiques biologiques de cet animal est constitué par :

son intelligence,
sa voracité,
sa prodigieuse fécondité.

En tenant compte de ces trois éléments, nos procédés modernes de dératisation ont accru considérablement leur efficacité.

4. Associés à la lutte défensive, car il n'est nullement question de négliger le rat-proofing, les toxiques modernes dérivés des anticoagulants tels que le Warfarin, permettent une lutte offensive, dont les résultats n'ont jamais été égalés jusqu'à nos jours.

5. Les exemples de dératisation fournis montrent le bienfondé des espoirs placés dans ces produits. Le procédé du poste d'appâtage fixe, abondamment pourvu et judicieusement placé, doit permettre de réaliser une dératisation permanente aussi parfaite qu'il se peut et relativement facile à entretenir.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes Condisciples je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes Confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure puissé-je avoir un sort contraire.

VU

Le 6 juillet 1953.
Pour le Doyen,
L'Assesseur :
R. SIGALAS.

Le Président de Thèse :
R. SIGALAS

Vu et permis d'imprimer
Bordeaux, le 10 juillet 1953
Le Recteur,
E. DELAGE.

BIBLIOGRAPHIE

AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. — Agricultural Extension Service, Cooperating, Iowa State College, *Rat Control. Bulletin*, p. 33, oct. 1941.

BARNETT (S.-A.), SPENCER (M.-M.). — Feeding, Social Behaviour and interspecific competition in wild rat. Ministery of Agric. and Fish, 1949. *J. Hygiène.*

BRION (A.). — Sur la toxicité de l'Antu. *Arch. Int. de pharm.*, 1949, LXXX, n° 1.

BULLETIN n° 30 of the Ministery of Agriculture and Fisheries. *Rats and their extermination* H.M. Stationery Office, 1939.

CHAMAILLARD (R.). — Sur l'emploi de l'acide cyanhydrique pour la dératisation et la désinsectisation (communiqué de l'auteur).

CHANTEMESSE-MANCHOUX et HAURY. — La suette miliaire et le rat des champs. *Bull. de l'Acad. de Méd.*, p. 293, 1906.

CHAPPELIER (A.). — Essais de mensuration sur des muridés (mammifères rongeurs), extrait du *Bull. du Muséum d'hist. nat.*, n° 5, 1927.

Recherches sur les dégâts commis par le surmulot sur des approvisionnements en grains; extraits *Annales des Epiphyties*, n°s 3 et 4, mai-août 1930.

CHITTY (D.) et SHORTEN (M.). — Technique for the study of the Norway rat. *Journ. of Mammology*, 27, 63, 1946.

COLLENTINE (G.-E.) et QUICK (A.-J.). — The interrelation ship of vitamine K and Dicoumarol. *Am. J. Méd. Sc.*, 222, 7, 1951.

COURREGES (R.). — Thèse vétérinaire. Paris 1937. Les méfaits des rats et le problème de leur destruction. (Système Ratin).

CROSNIER (Médecin-Colonel). — Leçons cliniques des maladies infectieuses. Ecole d'application du Service de Santé Militaire.

DANYSZ. — Un microbe pathogène pour les rats (Mus. D. et Mus. R.) et une application à la destruction de ces animaux. *Annales de l'Inst. Pasteur*, n° 4, p. 193, 1900,

DOTY (R.-E.). — Rat control on Hawaiian Sugar Cane Plantation. *Bull. of the exper. station of the Hawaiian Sugar Planter's Ass.*, Hawaiian Planter's Record. Vol. 49, n° 2, 1945.

Warfarin (compound 42) a promising new rodentieid for cane's gulds. Hawaiian Planter's Record, 1951.

DURAND. — Les rats et l'hygiène. Thèse de Paris, 1920.

FRADOIS (Pharmacien-Capitaine). — Les rats et les procédés de dératisation. Conférence. *Bull. des pharm. de rés.* (sous presse).

Rapport sur la dératisation de deux bases aériennes (communiqué de l'auteur).

FREOUR. — L'histoplasmose. *Journ. de Méd. de Bordeaux*, n° 5, mai 1951.

GIBAN (J.). — Un procédé récent de destruction du surmulot. Revue de phytomédecine appliquée. *Phytoma*, janv. 1949.

Essais d'efficacité d'appâts au Warfarin pour la destruction du surmulot. Phytiâtrie. *Phytopharmacie* n° 1, 1952.

La lutte contre les rats dans les campagnes. Document phytosanitaire n° 3. (Imp. Nat.) Paris, 1947.

Lutter contre le rat, c'est aussi améliorer son élevage. *Rev. de l'élevage et des prod. anim. franç.*, juin-juillet 1950.

GIRARD (Pharmacien-Colonel) et CHAVANNE (Pharmacien-Capitaine). — Lutte contre les rongeurs. *Rev. du Corps de Santé Militaire*, t. VIII, n° 2, juin 1952.

GRENIER DE CARDENAL (Médecin-Commandant). — La mélioïdose. *Revue du Corps de Santé Militaire*, mars 1953.

GUIBERT (Docteur). — Prolifération des rongeurs. Dangers qu'elle représente. La dératisation. Conférence faite à Bordeaux, mai 1952.

JUDE (Médecin-Général) et LUBET (Médecin-Lieutenant-Colonel. — A propos d'une petite épidémie de peste à Beyrouth. *Arch. de Méd. et Pharm. Mil.*, févr. 1934.

LOWE (J.). — Rat. Leprosy A. Critical review of the litterature *Intern. Journ. of Leprosy*, vol. 5, n° 4, 1937.

LUCAS (A.-J.). — Thèse de Médecine de Bordeaux, 1925. L'acide cyanhydrique. Son emploi comme agent de dératisation et de désinsectisation à bord des navires. Etude expérimentale et critique.

MEUNIE (P.) et MENTZ (C.). — L'essai des produits anti-hémorragiques (vitamine K) sur le lapin atteint de la maladie du melilot gâté. *Bull. sec. chim. biol.*, n°s 10-12, pp. 371-375, 1942.

MEUNIER (D.). — Le mécanisme d'action des antivitamines K chez les animaux. *Bull. sec. chim. biol.*, 30, n°s 11-12, pp. 884-891, 1948.

NORTH (E.-A.). — Lèpre humaine et lèpre murine. *Bull. off. intern. hyg. publ.*, févr. 1931.

O'CONNOR (J.-A.). — *Research*, I, 334, 1948.

O'DERKIRK (G.-C.). — Warfarin. Rat and Mouse Killer. *Agricultural Leader's Digest*, sept. 1950.

PANISSET (L.-M.). — Le rôle des rats et des souris dans la propagation des maladies des animaux. *Arm. Hyg. Publ. et Méd. lég.*, t. XXXII, p. 174, 1919.

PENICK (J.-B.) and Company. — Something new in rat control—for mice too—Dethmor. *Wisconsin Alumni Research Foundation.*

PETIOT (H.-J.). — L'Antu comme raticide. Thèse vétérinaire. Lyon 1949.

PETIT (G.). — Compte rendu en deux volumes de la conférence internationale du rat de 1928 et du Congrès International du rat et de la peste de 1931 (Vigot, édit.), Paris.

PISANO (R.-G.) et TRACY (S.-E.). — Burrows and Feeding of the Norway Rat. *Journ. of Mammalogy*, vol. 29, n° 4, nov. 1948.

POLLITZER (M.-D.). — *Bull. Organ. Mond. San.*, 1950, 3; 343, 345. A note of the use of anticoagulants for rats extermination.

PRICE (M.-D.). — Blood and anticoagulants in Rodent Control Congres.

RAUCOURT (M.) et GIBAN (J.). — Les dangers d'empoisonnement par les antiparasitaires agricoles. *B.T.I.*, 49, 1950.

REMLINGER. — Le rôle de la souris et du rat dans la propagation de la rage. *Rev. Sc.*, V, 1906.

RICHTER (C.-P.). — The development and use of Antu as a rat poison. *J. Amer. Med. Ass.*, 1945, 129, 1927.

Biological factors involued in poisening rats with Antu. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 1946, n° 63, p. 364.

ROCHAIX (A.), SÉDALLIAN (P.), SOHIER (R.). — Traité d'hygiène (Masson, Paris), 1946.

RODE et DIDIER. — Les mammifères de France, 1 vol. P. Chevalier, 1938.

SCHALLER (H.-I.). — Better Farming Methods, 1950.

SIGALAS (R.). — Le rat, réservoir de virus. Thèse de Médecine de Bordeaux, 1920.

SILVER (J.). — The house rat. V.S. Dep. Interior Fish and Wildlife Service.

TECHNICAL RELEASE NATIONAL PEST ASSOCIATION. — Symptoms and treatment of poisening from the rodenticide, Warfarin, n° 2, 1951.

TILLEMANS et DONNOL (S.). — Toxicité des produits phyto-pharmaceutiques envers les hommes et les animaux à sang chaud. *Station de phytopharmacie de l'Etat et Centre Nat. de Rech. de Gombloux*, t. VII, n° 2, pp. 64-81.

UHLENHUTH et FROMME. — Inst. Hyg. et bact. Univers. de Strasbourg. Experimentelle Untersuchungen über den Infektions. Modus, die Epidemiologie und Serumbehandung der Weilschen Krankheit (icterus infectiosus). *Zeitsch.* L, janv. 1919.

VIOLET (P.) et RINAUDO (E.). — Rapport de la commission municipale de dératisation de Lyon, 1948. *Ann. Hyg.*, 28, 116, 1950.